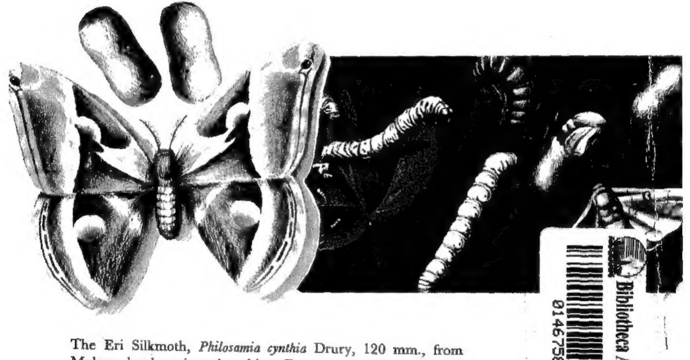
الحرير الطبيعي

دراسة عن الإنتاج وتربية ديدان القز

دكتور
إبراهيم سليمان عيسى
استاذ الحشرات الإقتصادية
بكلية الزراعة - جامعة الأزهر

دكتور
عبد المنعم سليمان الخولى
استاذ الحشرات الإقتصادية
بكلية الزراعة - جامعة الأزهر



The Eri Silkmoth, *Philosamia cynthia* Drury, 120 mm., from Malaya, has been introduced into France, where it has adapted well. Its cocoons are used for the production of silk.



الشركة العربية للنشر والتوزيع

الحرير الطبيعي

دراسة عن الإنتاج وتربية ديدان القز

الحرير الطبيعي

دراسة عن الإنتاج وتربية ديدان القز

دكتور

إبراهيم سليمان عيسى

استاذ الحشرات الإقتصادية

بكلية الزراعة - جامعة الأزهر

دكتور

عبد المنعم سليمان الخولى

استاذ الحشرات الإقتصادية

بكلية الزراعة - جامعة الأزهر

١٤١٦هـ - ١٩٩٦م

الشركة العربية للنشر والتوزيع



حقوق النشر :

الحريـــر الطبيعـــى

الطبـعة الأولي

١٩٩٦

للشــركة العربية للنشــر والتــوزيع

٤٢ أ ش جول جمال – المهندسين

ت : ٣٠٣٦٣٠١

ISBN : 977 - 5192 - 37 - 4

إهـــــداء

إلى العلمـاء والدارسـين والبـاحثين نهـدى هذا الكتـاب" الحرير الطبيعى" ؛ دراسة عن الإنتاج وتربية دودة القز ؛ فمن حشرة صغيرة الحجم ضئيلة القدر نحصل على الحرير الطبيعى حلم كل عذراء، وأمل كل سيدة . به تغنى الشعراء وأجاد الرومانسيون . وَوُعِدَ به المؤمنون الصابرون ، "وجـزاهم بما صبروا جنة وحريراً " (١) وهو لباس أهل الجنه .

" يُحلـَّونَ فيهَا مِنْ أسَاوِرَ مِنْ ذَهَبٍ ولؤلؤا ولباسُهم فيها حرير . (٢) "

صدق الله العظيم

المؤلفـــان.

(١) الآيه ١٢ : سورة الإنسان.
(٢) جاء هذا النص فى آيتين هما : الآيه ٢٣ سورة الحج والآيه ٣٣ : سوره فاطر.



مقـــدمة

سبحان الله فالق الحب والنوى ومخرج الحيّ من الميت واللبن الخالص السائغ للشاربين من بين الفرث والدم . وكذلك الحال فى الحرير الطبيعى فمن حشرة صغيرة الحجم ضئيلة القدر نحصل على الحرير الطبيعى حلم كل عذراء وأمل كل سيدة . به تغنى الشعراء وأجاد الرومانسيون تمنّى الجميع الحصول على هذا الحرير ماديا ومعنويا . وفى مطالعة طائفة الحشرات نجد أنفسنا أمام أقدار متفاوته تفاوتا كبيرا يماثل تفاوت أقدار البشر فمن حشرة لا تجد لها شرنقة إلى حشرة تتخذ شرنقة من الطين وأخرى من الأعشاب والشجيرات وثالثة من الحرير الطبيعى كالناس تماما منهم من يفترش الغبراء ويلتحف السماء ومنهم من يفترش الحرير الطبيعى ويلتحف به . وإذا كان العلماء قد توصلوا إلى تكوين مركبات لا تفرزإلا فى أنسجة الكائنات الحية وتحت ظروف حيوية كالأنسولين وغيره فإنهم عاجزون حتى الآن عن تكوين الحرير الطبيعى لتبقى قدرة الله فوق الشك والتهم . والسؤال : هل هناك فى العالم كله من يستطيع تحويل أوراق بعض النباتات إلى حرير طبيعى سوى ديدان الحرير برية كانت أم مستأنسة . والجواب بالنفى وإلى أن تقوم الساعة .

ونحن أساتذة الأزهر وطلابه ومحبوه إذْ نُخْرِج هَذا المُؤلَف " الحرير الطبيعى ". دراسة عن الإنتاج وتربيه دودة القز . فإننا عازمون على الإستمرار فى هذا الإتجاه والكتابة عن

هذه الحشرات وأمثالها كثير وكذلك تعدد منتجاتها وفوائد هذه المنتجات لكى نضيف إلى المكتبه العربية مرجعا تَفْتَقِدُه وفى حاجة ماسة إليه . إن ديدان الحرير حشرات مُيَسَّرة لما خلقت له . وهى إذ تفرز شرنقة حول الخادرة يبلغ بها الحرص أحيانا فى أن يكون خروجها ثُقْبًا لهذا الحرير وإتلافاً له . كما تفعل دودة الحرير التوتية وأحيانا تترك الشرنقة فى صورة صالحة للحصول منها على الحرير فهى تخرج من الفتحة الطبيعية التى توجد بالشرنقة كما تفعل دودة الحرير الخروعية . وديدان الحرير إذ تَنْسُج شرانقها من الحريرالطبيعى لحماية العذارى لا تبغى من وراء ذلك إثارة الأحقاد عليها ولا جذب إنتباه البشر وإهتمامهم ولا محاولة لإسالة لعابهم لأخذ هذا الحرير وإقتناصه – وإن كان ذلك قد حدث كله – إنما تقوم بذلك لتحقيق مصلحة خاصة فى حماية العذارى وأداء رسالة خُلِقَت من أجلها وهيأها الله سبحانه وتعالى لهذه الرسالة .

إننا عازمان على إلقاء المزيد من الضوء وبذل كل جهد لتوضيح طرق تربية ديدان الحرير وإنتاج الحرير والعمل على أن تكون تربية ديدان الحرير وإستغلالها مهمة تمارس وفرعاً من فروع الإستغلال الزراعى لكى تتحقق كل تنمية وتقدم ورفعة لهذا الوطن العزيز مصرنا الحبيبة .

ويتكون هذا المُؤَلَّفُ من ثلاثة أقسام رئيسية وهى :–

(أ) القسم الأول : وفيه نتناول تطور تربية ديدان الحرير وإنتاج الحرير والأساس النظرى والعلمى وكيفية النهوض بهذه الصناعة . إلى المستوى الذى يجعل البلاد فى حالة إكتفاء ذاتى من هذه المنتجات بالإضافة إلى كيفية تربية الديدان وحل الحرير وتكنولوجيته والأمراض التى تصيب هذه الحشرات وكيفية الوقاية منها والتغلب عليها.

(ب) القسم الثاني : ونتناول فيه الوصف الخارجي والتشريح الداخلى للأطوار غير الكاملة من بيض ويرقة وعذراء . وكذلك الوصف الخارجي والتشريح الداخلى. للحشرات البالغة (الفراشات) بالإضافة إلى بعض الوسائل العلمية التى يجب أن يقوم بها مربوا الديدان ومنتجوا الحرير الطبيعى وغير ذلك .

(جـ) القسم الثالث : ونتناول فيه إنتاج الحرير فى جمهورية مصر العربية وإقتصادياته وإحصاءاته وخاصة أن هذا النوع من فروع الإستغلال الزراعى يجود فى مناطق كثيرة هذا بالإضافة إلى أن تربية ديدان الحرير تعد من العناصر الأساسية فى تعمير المناطق الصحراوية كمناطق سيناء وغيرها من الأراضى الصحراوية بمصر .

ونسأل الله سبحانه وتعالى أن يوفقنا إلى ما فيه الخير.

المؤلفـــان

غرة رمضان المعظم ١٤١٦ هـ / يناير ١٩٩٦م.

مقدمة الناشر

يتزايد الإهتمام باللغة العربية تزايداً كبيرا فى مختلف مجالات الثقافة والتعليم وتشهد مصرنا الحبيبة تنمية شاملة لمختلف مناحى الحياة . وخاصة فى مجال التنمية البشرية ومنها النهضة بلغتنا العربية . والشركة العربية للنشر والتوزيع إحدى الشركات العاملة فى مجال الطباعة والنشر وتبذل جهودا مكثفة متواصلة لتأصيل كل ما هو مصرى بصفة خاصة وعربى بصفة عامة .

وتأتى ضمن هذه الجهود المبذولة طباعة ونشر هذا المُؤلَّف (الحرير الطبيعى : دراسة عن الإنتاج وتربية ديدان القز) باللغة العربية بعد أن ظل هذا التخصص قاصرا على الكتابة فيه باللغات الأجنبية (الإنجليزية وغيرها) وظلت المكتبة العربية فقيرة فى هذا المجال إلى أن تهيأت الظروف وقدم هذا الكتاب للنشر باللغه العربية من بعض أساتذة جامعة الأزهر وهما الأستاذ الدكتور / ابراهيم سليمان عيسى والأستاذ الدكتور عبد المنعم سليمان الخولى الأستاذان بكلية الزراعة – جامعة الأزهر .

فقامت الشركة العربية على الفور بنشره مشاركة منها فى كل الجهد المبذول من أجل مصر . وخير مصر .

وفقنا الله إلى ما فيه خير مصر وأمتنا العربية العزيزة .

محمد إبراهيم الحمرى

الشركة العربية للنشر والتوزيع

القسم الأول : الأساس العلمي لكيفية النهوض بصناعة الحرير الطبيعي وتربية الديدان وحل الحرير وتكنولوجيته ويشمل :-

تمهيد

الفصل الأول : وسائل النهوض بتربية ديدان الحرير .

الفصل الثاني : ديدان الحرير (فكرة موجزة عن أهم الأنواع).

الفصل الثالث : كيفية تربية دودة الحرير التوتية (دودة القز) وإستغلالها تجارياً.

الفصل الرابع : مصادر تغذية ديدان الحرير (الخروع ، والتوت).

الفصل الخامس : أمراض ديدان الحرير والوقاية منها.

الفصل السادس : شرانق ديدان الحرير .

الفصل السابع : حل الحرير والخواص التكنولوجية لخيوط الحرير .

الفصل الثامن : دراسات وراثية على ديدان الحرير .

تمهيـد

أجمع المؤرخون وكل من كتب عن دودة القز أن أصلها من شمال الصين وتعتبر الصين أقدم دول العالم فى صناعة الحرير وقد عرف الصينيون صناعة الحرير منذ عام ٢٩٠٠ ق الميلاد. وقد ازدهرت صناعة الحرير الطبيعى فى عهد الأمبراطورة سى . لنج . تى -Si) Ling-ti) حرم الأمبراطور هوانج تى . ويعتبرها المؤرخون مُؤسِسة صناعة الحرير فى الصين عام ٢٩٥٠ ق.م وكانت الأمبراطورة تشرف بنفسها على تربية دودة القز فى أعداد كبيرة وكان يقوم بالتربية أميرات الأسرة وبنات رجال البلاط الأمبراطورى.

وحَرَمَت الأمبراطورة نقل بيض فراشات دودة القـز إلى البلاد الأخرى وكان يعاقب بالإعدام فى الصين كل من يحاول تهريب بيض فراشات دودة القز أو بذور التوت إلى الخارج وقد نالت الأمبراطـورة الإعجـاب والمحبـة . ولقبـت بعد مـوتها بآلـهة دودة الحرير Godess of the Silkworm's .

وإكتشفت الأمبراطورة المذكورة طريقة حل الشرانق ومازالت هى المعروفة حتى الآن . ومن ذلك الوقت ابتدأ الصينيون يهتمون بتربية هذه الحشرات ويهتمون بها إقتصاديا . وفى سنة ١٤٠ قبل الميلاد تسربت بذورها (البيض) إلى آسيا ثم أنتقلت بعد ذك فى القرن الثالث إلى بلاد أخرى. ففى سنه ٢٨٩ ميلادية أُدخلت صناعة الحرير فى بلاد اليابان وكوريا بعد أن ذهبت اليهما من الصين فتيات لتعليم الأهالى كيفية الإنتاج.

وإنتشرت صناعة الحرير بعد ذلك فى فرنسا حيث استقدم لويس الحادى عشر ملك فرنسا الخبراء فى غزل ونسج الحرير وأقيمت مصانع الحرير فى(تورواليون) وابتدأت فرنسا فى تربية دودة القز على نطاق واسع فى عهد شارل الثامن وازدهرت الصناعة فى

عـهد الـملك هـنرى الرابـع كمـا ألف اوليـفر دى سـيرى كتـاباً عن الحـرير عنوانه: La Cueillette de Soie.

وقـد أمـر هنرى الرابع بأسـتـحـضـار بذور التوت من إيطاليـا وزرعت فى حـدائق (التويلرى) ثم استورد بيض دود القز من ايطاليا بعد ذلك بكميات كبيرة ووزعت فى انحاء متعددة من فرنسا وكان كل من يريد التقرب من العرش يقوم بزراعة التوت وتربية دودة القز وقد تدهورت التربية بعد إغتيال هنرى الرابع حتى عهد لويس الخامس عشر الذى والى الصناعة بعنايته واستعادت صناعة الحرير مركزها فى فرنسا حتى أصيبت ديدان الحرير بمرض البيبرين Pebrine فكانت تظهر الديدان مبقعة ببقع تشبه الفلفل الأسود وانتشر المرض بسرعة فى اوروبا والشرق الأوسط وكانت الصين واليابان هى البلاد الوحيدة الخالية من المرض فى ذلك الحين.

وفى عام ١٨٦٥ قام العالم باستير Pasteur (١) بدراسة المرض والميكروب المسبب له واكتشف ان المرض وراثى يمكن اكتشافه ميكروسكوبيا بأختبار إناث الفراشات بعد وضعها للبيض وبذلك يمكن إعدام بيض الإناث المصابة وكان إكتشافه سببا فى إنقاذ صناعة الحرير فى أوروبا والشرق الأوسط.

ويرجع الفضل فى إدخال صناعة الحرير بأنجلترا إلى الملك جيمس الأول الذى أهتم بزراعة أشجار التوت وإستيراد بيض دود القز من ايطاليا ولكن ضرائب الجمارك كانت قليله على الحرير المستورد فنافس الحرير الإنجليزى ، وكانت امريكا مستعمرة انجليزية

---

(١) يعتبر كتاب " تربية دودة القز وإنتاج الحرير " لكل من أ. د / محمد حسانين ، أ. د/ محمد فوزى الشعراوى ، المرجع الأساسى فى هذه المقدمه التاريخية مكتبة الأنجلو المصرية . القاهرة ١٩٦٤م، كما انه المرجع الأساسى لكثير من الاشكال فى هذا الكتاب .

فى هذا الوقت ثم توالى اهتمام ملوك بريطانيا فعمل جيمس الأول على نشر صناعة الحرير بها وأعطى لكل مهاجر إلى فرجينيا كتاباً عن صناعة الحرير مؤلفه فرنسى اسمه جون بونديل .

وإنتشرت التربية فى جورجيا حيث وزع على المزارعين بذور التوت وبيض دود القز مجاناً وإنتشرت بعد ذلك صناعة الحرير فى بنسلفانيا ولكن حرب الإستقلال أوقفت نشاط الصناعة ثم نشطت بعد ذلك وادخلت فى فلوريدا وكاليفورنيا ثم قلت تربية دودة القز فى الولايات المتحدة وذلك لإرتفاع أجور اليد العاملة وَرُخْص الحرير المستورد من اليابان .

أهتمت كذلك الحكومة الألمانية بصناعة الحرير خلال القرن الثامن عشر واستوردت وزارة الزراعة الألمانية بذور وعقل التوت وبيض دود القز ونشرتها فى غرب وشمال غرب ألمانيا، وكان مركز التربية فى هانوفر وسيسليا كما أقيمت عدة مصانع فى أماكن مختلفة بألمانيا.

وتعتبر روسيا من أوائل الدول الأوربية المنتجة للحرير حيث توجد الصناعة فى المناطق الجنوبية ، وقد قام أعضاء جمعية علماء الزراعة السوفيتية بإنتخاب سلالة من دود القز تتغذى على نبات البتولا Betula ونشروا بحثهم فى يناير ١٩٤٦ وشرنقة هذه السلالة صغيره ولكنها سهلة الحل ولون خيوط الحرير قشدى فاتح.

وقد إنتقلت صناعة الحرير إلى مصر فى عهد محمد على حيث أدخل المسيو جونيه سلالة دودة قز . يابانية إلى مصر ليمون فرنسا بالبويضات السليمه الخالية من مرض البيبرين الذى انتشر فى أوروبا وكان الغرض الأول من التربية هو الحصول على بويضات سليمة لتربى بعد ذلك فى فرنسا ثم توسعت مصر فى تربية دود القز وذلك لملاءمة جوها لتربية الحشرات ولكن الصناعة أضمحلت بعد رحيل مسيو جونيه عن مصر.

وقد تنبهت الحكومة المصرية أخيراً لأهمية صناعة الحرير وانشأت فرعا لأبحاث الحرير بوزارة الزراعة عام ١٩٢٧ للعمل على نشر تربية دود القز فى البلاد والنهوض بصناعة الحرير كما أهتمت الجامعات فى السنوات الأخيرة بإدخال مادة صناعة الحرير Sericulture فى برامجها الدراسية . وانشأت الجامعات درجات علمية تخصصية فى إنتاج الحرير وتربية ديدانه . وقد أهتم أولى الأمر بتربية هذه الحشرة المفيدة وصناعة الحرير الناتج منها وأنتشرت هذه الصناعة فى بلدتى الباجور وسرس الليان بمحافظة المنوفية .

وزاد الأهتمام بتربية الديدان وصناعة الحرير فى السنين الأخيرة فانشأت مصنعاً لحل شرانق الحرير بشبين الكوم وساعدت الأهالى على تربية الديدان وقامت بإستيراد السلالات الممتازة وتحسين السلالات المحلية . كما تقوم سنوياً بتوزيع شتلات التوت باسعار رمزية حتى أصبح لهذه الصناعة الآن مكانة مرموقة .

ولما كانت تربية دودة القز للحصول على شرانقها لإنتاج الحرير الطبيعى من الصناعات الزراعية الصغيرة التى يمكن لكل فلاح أن يقوم بها لأنها تبدأ وتنتهى فى وقت يخلو فيه الفلاح من أى عمل بعد أن ينتهى من زراعة القطن والحاصلات الصيفية عامة إذ أن مدة التربية تتراوح بين ٣٥-٥٠ يوماً تتغذى فيه اليرقات على أوراق التوت. ومدة التربية تعد مدة صغيرة وتبدأ وتنتهى والفلاح فى شبه راحة .

ومن هنا تتضح الفائدة من نشر هذه الصناعه لزيادة دخل الفلاح وبالتالى توفير مبالغ طائلة تنفق فى استيراد الحرير الطبيعى بصوره المتعددة نسيجاً أو خيوطاً وعلى ذلك فزراعة الحرير وتربية الديدان طريق اسهل يمكن بواسطته رفع مستوى المعيشة للمواطنين فى المناطق التى تصلح لتربية هذه الحشرة النافعة .

وتعتبر الظروف الجوية فى معظم محافظات مصر ملائمة لنمو شجرة التوت ولتربية دودة الحرير وخاصة في فصل الربيع ويقوم قسم الحرير بوزارة الزراعة بإكثار وتوزيع أشجارالتوت باعداد وكميات كبيره سنوياً مع تركيز زراعتها فى محافظات المنوفية والقليوبية، وشمال الدقهلية حيث يوجد أكبر عدد من المربين وهناك تركزت جميع أعمال المرشدين والمندوبين وهم يقومون بإرشاد الزراع بطرق التربيه الصحيحة ولعل هذه الصناعة تنتشر وتعم حتى تصل إلى كافة مناطق مصرنا الحبيبة . وهو أمل يراود كل المهتمين بإنتاج الحرير الطبيعى .

هذا وفى الأربعين عاماً الأخيرة إنتشرت فى مصر دودة الحرير الخروعية وثبت افضليتها على دودة الحرير التوتية حيث أن الخروع شجيرة دائمة الخضرة بعكس التوت فهو شجرة متساقطة الأوراق بالإضافة إلى كبر حجم الشرنقة وتعدد ألوانها وكذلك تعدد أجيال دودة الحرير الخروعية بالإضافة إلى الكثير من المميزات الأخرى التى تجعل الأفضلية للإنتشار والتربية فى مصر لدودة الحرير الخروعية وقد ثبت أن العمل السابق على نشر دودة الحرير التوتيه فى مصر كان بهدف دراسة أمراض ووقاية هذه الديدان للإنتفاع بنتائج هذه الدراسة فى وقاية الديدان فى فرنسا وغيرها من الدول الأوربية ، وليس مصلحة مصر . وفى خطة تعمير سيناء نجد مزارعاً للخروع بهدف تربية ديدان الحرير الخروعية ومن ثم النهوض بهذه الصناعه وهى خطة نرجو لها النمو والتطبيق والإزدهار.

التوزيع الإقتصادى للحرير الطبيعى :

لم تزل الصين واليابان للآن أكثر الدول انتاجاً للحرير ، فمجموع ما تنتجانه يبلغ ٥٠٪

من محصول العالم ، وتنتج الدول الأسيويه الأخرى٥٣٪ وفرنسا وإيطاليا ١١٪ ، ولا توجد بيانات عن الكمية التى ينتجها بقية دول العالم وإن كانت تبلغ مئات الملايين من الدولارات.

والحرير الطبيعى مادة سائلة تأخذ هيئة الخيوط عندما تتعرض للهواء ، وعادة تفرز هذه المادة العناكب والحشرات . فالعناكب تفرزها من غدد فى مؤخر البطن لغرض بناء بيوتها. أما الحشرات فتفرز الحرير من أنابيب ملبيجى أو الغدد الزائدة أو غدد خاصة موجودة بالرسغ . والحرير موصل ردئ للكهرباء . وقد يحمل شحنة استاتيكيه بواسطة الإحتكاك . ويفقد الحرير هذه الشحنة بإرتفاع نسبة الرطوبة وتستعمل هذه الخاصية بإعتباره مادة عازلة فى الصناعة لتغطية الأسلاك فى الأجهزة الكهربائية .

وقد عرف الحرير من حوالى ثلاثة أو اربعة آلاف سنه مضت ويسمى حالياً باسم الحرير Silk وقد أطلق القدماء على خيوطه لفظ سير Ser أو سيركم Sericum.

وبسبب نعومته وقوة أليافه وطراوته وقابليته لأنواع الأصباغ والألوان الجميلة فقد أتاحت هذه الخاصية للغزالين والنساجين عن طريق تداخل الخيوط فى مجاميع مختلفة . أجمل وأفخم رسومات الزينة وتلوينها بألوان ، قوس قزح وفى كتاب " تربية دودة القز وإنتاج الحرير"(١) جاء ما يلى :-

"وقد كتب الراهب ديانيسيس بيريجاتس Dianysius Perigates فى القرن الثالث عن الصينين أو السيرز كما كانوا يسمون " أن السيرز يعملون نوعاً من السجاد جيداً به صور وأشكال قيمة تماثل فى ألوانها زهور البستان وتحاكى دقة عمل العناكب" ويستغل الإنسان الحرير فى عمل المنسوجات الحريرية وقد أستغلت تربية ديدان الحرير أخيراً بأن استخرج منها خيوط كانت قديماً تستخدم فى الجراحه تسمى Silk cat Gut وهذه الخيوط عبارة عن الغدة اللعابية فى الدودة نفسها بعد معاملتها بمعاملة كما سيأتى فى الفصل السابع عن إنتاج خيوط الحرير للجراحة .

---

(١) الدكتور / محمد حسانين وآخر مكتبة الأنجلو المصرية ١٩٦٤ م .



شكل (ت - ١) إنتاج الحرير الطبيعى

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى - مركز البحوث الزراعية - الإدارة المركزية للإرشاد الزراعى - نشرة رقم ٢٠٤ (١٩٩٤م)

الفصـل الأول

" وسائل النهوض بتربية ديدان الحرير "

مصر من الدول التي تأخذ بالتنمية الإقتصادية في كل مناحي الحياة الإقتصادية من زراعة وصناعة وغيرها.. وتستورد مصر سنوياً حريراً طبيعياً يقدر ثمنه بأكثر من مليون جنيه ومن الإمكان بذل كل جهد حتى يمكن الإستغناء عن هذه الكمية المستوردة وتوفير العملات الصعبة المستخدمة في هذا الشأن وإستغلال تربية دودة القز وغيرها مما يجعل إنتاج الحرير الطبيعي في مصر أمراً ميسوراً خاصة وأن مناخ مصر وظروفها البيئية مناسبة لتربية دودة القز ودودة الحرير الخروعية وإنتاج الحرير علاوة على توفير الأيدي العاملة خاصة وأن موسم التربية يحل والفلاح المصري قد أنتهى لتوه من زراعة القطن . كما أن المصانع اللازمة لإنتاج الحرير لا تحتاج إلى رؤوس أموال ضخمة مما يسهل مهمة الدولة والقائمين على الإنتاج الزراعي بإنشاء هذه المصانع ورعايتها. وبالتالي النهوض بهذه الصناعة وارتفاع الدخل القومي الزراعي . وبالتالي ارتفاع مستوى معيشة المزارعين بمصر .

وتتلخص وسائل النهوض بتربية ديدان الحرير وإنتاج ما تحتاجه البلاد من الحرير الطبيعي في النقاط التالية :

أولاً: العمل على تعميم دودة الحرير الخروعية Philosamia ricini بجانب دودة الحرير التوتيه Bombyx mori المنتشرة بمصر وذلك للأسباب التالية :

أ – تتغذى دودة الحرير الخروعيه على نبات الخروع Ricinus communis وهي شجيرة دائمة الخضرة سهلة الزراعة والرعاية بعكس ما تتغذى عليه دودة القز حيث تتغذى على أشجار التوت وهي شجرة متساقطة الأوراق وصعبة في زراعتها ورعايتها.

ب – لدودة الحرير الخروعية أكثر من خمسه أجيال فى السنه بعكس دودة الحرير التوتية . كما أنها تتحمل مدى حرارى ورطوبى أكبر مما تتحمله دودة الحرير التوتية .

جـ– شرنقة دودة الحرير الخروعية مفتوحة من أحد طرفيها وبالتالى من السهل خروج الحشرة الكاملة من الشرنقة عبر هذه الفتحة لوضعها البيض وإعادة دورة الحياة بعكس شرنقة دودة الحرير التوتية فهى مقفولة وإذا خرجت الحشرة الكاملة ثقبت الشرنقة وتكون بذلك قد أتلفتهاولم يعد الحرير صالحاً للحل والإستعمال.

ثانياً : تعميم مصادر الغذاء لديدان الحرير وذلك بواسطة :

١ – تعميم زراعة أشجار التوت حيث تعتبر أوراق التوت الغذاء الرئيسى والوحيد لدودة القز ومعروف أن اشجار التوت يوافقها تماما الظروف المناخية بمصر كما تناسبها ايضاً أنواع التربه الجيدة وبالتالى تكون أوراقها جيدة النمو ونسبة العناصر الغذائية فيها مرتفعة مما ينعكس على نمو الديدان ونسبة الشرانق المنتجة . وتقدر الإحصائيات(١) أن مصر تحتاج إلى حوالى ٣٠ الف علبة من بيض ديدان القز وزن العلبة ٢٥ جم تعطى العلبة ما بين ٤٠ إلى ٦٠ كجم شرانق طازجة أو ١٥ إلى ٢٠ كجم شرانق جافة وهذه الكميه تعطينا حريراً يتراوح وزنه ما بين ٧ إلى ٩ كجم من الحرير الطبيعى الخام . ويقول المختصون أن عدد أشجار التوت اللازمه لتغذية علبة واحدة حوالى ١٥ شجرة كبيرة أى أننا فى حاجة إلى زراعة ما يزيد عن نصف مليون شجرة توت وهذا العدد من السهل زراعته خلال خمس سنوات. ويتطلب ذلك زراعة وتوفير ١٠٠ ألف شتلة كل عام وهذا بالإضافة إلى توفير ما تحتاجه البلاد من بذور (بيض) هذه الديدان . وبذلك يمكننا الإكتفاء الذاتى ، وتوفير العملات التى نستورد بها الحرير والمنسوجات الحريرية من الخارج .

---

(١) راجع القسم الثالث من هذا الكتاب حيث احصاءات انتاج الحرير الطبيعى بمصر واقتصادياته.

ب – تعميم زراعة شجيرات الخروع واحياء مشروع وزارة الزراعة عندما انشأت مزرعة للخروع فى العريش ثم تعثر المشروع نظراً لظروف هذه المنطقة والحروب المتتاليه التى أعقبت إنشاء المزرعة .

جـ – فى اليابان توصل العلماء إلى تغذية بعض أنواع ديدان الحرير على عليقة مصنعة مما يوجب إجراء مزيد من الأبحاث والدراسات حول تعميم وتصنيع هذه العليقة التى تضمن إنتاج الحرير بالكميات المطلوبة ودن نظر لأى موسم لنمو الأشجار وزراعتها .

وخلاصة القول أننا فى حاجة ماسه إلى زراعة التوت والخروع فى مشاتل خاصة ثم توزيع الشتلات بعد ذلك على المزارعين . مع ملاحظة أن تشجير جوانب الطرق بالقرى وحواف الترع والمساقى بأشجار التوت أمر واجب به تتحقق تنمية صناعة إنتاج الحرير بمصرنا الحبيبة .

ثالثاً : إنشاء جمعيات تعاونية الغرض منها شراء بذور ديدان القز وديدان الحرير الخروعية والقيام بتفقيسها فى حضانات خاصة على درجات حرارة ٢٣:٢٥مْ نظراً لما لهذه العملية من تاثير كبير على فترة حياة الحشرة على أن توزع هذه الديدان الناقفة (الفاقسة) بعد الصومة الأولى وإن كان يحسن توزيعها بعد الصومة الثانية كما هو متبع الآن فى اليابان وبعض الدول الأوروبية ويمكن لهذه الجمعيات أن تقوم بجمع المحصول الناتج من الشرانق وتجفيفها فى مجففات خاصة يمكن أن توزع على مراكز إنتاج الشرانق وتقوم بعدها هذه الجمعيات ببيع المحصول الناتج من الشرانق لمصانع الحل والتى يحسن هى الأخرى أن تكون تابعة لنفس الجمعية أو لجمعية تعاونية أخرى خاصة بإنتاج الحرير الخام على أن تقوم هذه الجمعيات بإعطاء سلف للمربين أثناء التربية لحين إستلامها للشرانق وبيع المحصول الناتج.

رابعاً : يمكن عمل محطة لتربية دودة الحرير فى كل وحدة زراعية ومجمعة وكذلك إنشاء محطات للتربية فى المراكز الإجتماعية والجمعيات التعاونية لتصبح هذه المحطات مراكز إرشاد للمربين فتوضع بها حوامل تربية من الجريد أو الغاب أو غير ذلك على أن يقوم بالإرشاد عمال مدربون على أعمال التربية من حملة الشهادة الإعدادية أو غيرها .

خامساً : إنشاء معمل لإنتاج بيض دودة القز . والواقع أن اعتماد تربية دودة القز فى مصر على إستيراد البذور من الخارج سنوياً وتوزيعها على المربين من الدول المهتمة بتربية ديدان الحرير مع ملاحظة تفضيل شراء البذور من بعض الدول التى تقدمت فيها هذه الصناعة كثيراً مثل اليابان وإيطاليا هو المتاح والميسر ولكن بالنسبة لظروفنا الخاصة فى مصر فإنه يحسن إنتاج البيض محلياً وبجانب ما يمكن إنتاجه محلياً من البذور يمكن استيراد كميات أخرى من البذور المنتجه فى الخارج حتى يتمكن المعمل المحلى من إنتاج جميع السلالات الممتازة والتى تمكننا من رفع مستوى إنتاجها من الشرانق . وتقوم الآن فعلاً وزارة الزراعة بإنشاء هذا المعمل بجانب إنشاء محطة جديدة لبحوث الحرير حتى يمكنها المسايرة فى النهوض بهذه الصناعة كما تجرى فى الجامعات وقسم بحوث الحرير بوزارة الزراعة دراسات مختلفة الهدف منها إيجاد السلالات والهجن التى تلائم ظروف البيئة المصرية والتى يمكنها أن تقاوم الأمراض المختلفة التى تصيب الديدان بنوعيها الخروعية والتوتية.

سادساً : عمل الدعاية اللازمة لتوضيح أهمية تربية دودة القز من الناحية الإقتصادية سواء عن طريق النشرات والصحف والإذاعة والتليفزيون أم عن طريق الندوات . مع توضيح الطرق الصحيحة والفنية لأعمال التربية حيث يمكن لمراكز الإرشاد بوازرة الزراعة القيام بعمل بعض الندوات قبل بداية موسم التربية تعرض فيها أفلاماً توضيحية لأعمال تربية الديدان . وتعيين مرشدين فنيين مدربين على أعمال التربية للإشراف على التربية فى مناطق التربية وتوجيه المربين إلى طرق التربية الصحيحة.

سابعاً : ويوجد الآن فى محافظة المنوفية مصنع لحل شرانق الحرير يمكن تدعيمه مستقبلاً ببعض الأجهزة لحل الشرانق على أن يُزَوَّد هذا المصنع بالفنيين ذوى الخبرة فى تكنولوجيا حل الحرير من الشرانق حتى يمكنهم أن يرتفعوا بالمستوى المطلوب لخيوط الحرير الناتجة.

ثامناً : تخصيص يوم فى نهاية موسم التربية يجرى فيه إحتفالات ومهرجانات شعبية تعرض فيه الشركات المنتجة للمنسوجات الحريرية بعضاً من معروضاتها وتوزع فيه الجوائز على الممتازين من المربين والمنتجين للحرير والمنسوجات وإنشاء جوائز لأحسن المربين لديدان الحرير وإنتاج الشرانق.

تاسعاً : نشر الإرشادات التالية للمربين والتى يمكن تلخيصها فى النقاط التالية :

١ - يجب أن تكون درجة حرارةغرفة التربية منظمة بقدر الإمكان (٢٢-٢٣م°) وأن يمنع دخول أشعة الشمس المباشرة على الديدان وذلك بإستعمال ستائر من القماش على نوافذ الحجرة إذ لزم الأمر وأن تكون الحجرة سهلة التهوية غير رطبة بعيدة عن مصادر الروائح الكريهة كالزرائب ومياه المجارى وغيرها .

٢ - العناية بنظافة الصوانى وعدم ترك الأوراق الجافة وبقايا الغذاء والبراز يتراكم تحت الديدان خاصة فى الأعمار الأخيرة. ونعنى بالأعمار الأخيرة العمرين الرابع والخامس من أعمار يرقات الديدان .

٣ - يجب ألا تمس اليرقات باليد فى أثناء التغذية أو وقت دخولها الصيام أو فى حالة صيامها أو عند صعودها لعمل نسيجها وبالتالى الإمتناع عن تقديم الغذاء لها أثناء فترة الصيام حتى تنتهى من الإنسلاخ.

٤ - ألا تكون أوراق التوت مبللة بالندى أو الرطوبة أو المياه وألا تكون ساخنة من تأثير

الشمس عند تقديمها للديدان فتجفف أو تفرش فى مكان مظلم حتى تعود إلى درجة الحرارة العادية.

٥ - يجب تقديم الغذاء للديدان فى مواعيد منتظمة وبالتساوى على الصينية ليكون فى متناول الديدان بإستمرار.

٦ - توفير المساحات المناسبة للديدان فى كل عمر من أعمارها لأن التزاحم يسبب ويساعد على إنتشار الأمراض ويجب توزيع الديدان على الصوانى توزيعاً منتظماً يتناسب مع أعدادها.

٧ - أن تكون الديدان الموجودة على الصينية متساوية فى الحجم والعمر حتى تبدأ فى عمل الشرانق فى وقت واحد بقدر الأمكان فتعزل الديدان التى يلاحظ أنها غير متساوية الحجم أو العمر عن بقية المجموعة وتحفظ وحدها.

عاشراً: العمل على دراسة ونشر العلائق المصنعة لديدان الحرير بدلاً من التوت والخروع وغيرهما ، وهى علائق مصنعة تستخدم فى اليابان وحتى الآن لا نعرف عنها شيئاً فى مصر.

تربية الديدان وإنتاج الحرير وكلية الزراعة بجامعة الأزهر:

من المعروف أنه بإنشاء كلية الزراعة بجامعة الأزهر بناءاً على القانون رقم ١٠٣ لسنة ١٩٦١ بشأن تنظيم الأزهر والهيئات التى يشملها والتى فتحت الدراسة بها فى ١٠ اكتوبر سنة ١٩٦٤ وأصبحت زراعة الأزهر هى التوأم الخامس لكليات الزراعة بجمهورية مصر العربية فى هذا الوقت ، وقد بذلت جهوداً طيبة فى اعداد خطط الدراسة بها وانتهجت نهجاً جديداً فلم تكرر مناهج أو خطط الدراسة بأى كلية زراعية قائمة فى هذا الوقت بل استهدفت الدراسات النوعية واللازمة للتنمية الزراعية بجمهورية مصر العربية . وفى خطة دراسة قسم وقاية النبات بهذه الكلية الفتية نجد تركيزا على التنمية الزراعية المختلفة

الوسائل ومنها تربية ديدان الحرير وإنتاجه وأنشأت دراسات ودرجات علمية خاصة بإنتاج الحرير وتربية الديدان ومنحت الكثير من درجات الماجستير والدكتوراه فى هذه الدراسات أضف إلى ذلك إنشاء دبلوم عال خاص بإنتاج العسل والحرير علاوة على دبلوم وقاية النبات . وفى دبلوم إنتاج العسل والحرير يتم تدريس أكثر من عشرة مقررات مستقلة عن تربية الديدان وإنتاج الحرير ومقاومة أمراض الديدان ووسائل تحسين السلالات المختلفة والجيدة فى إنتاجها للحرير بطريقة اقتصادية سليمة . كما تجرى دراسات بالكلية للتحسين الوراثى لبعض السلالات وإحداث واستخدام الطفرات الصناعية المفيدة . ويجرى العمل بمحطة أبحاث الكلية بمسطرد على إنشاء وحدة مستقلة ذات طابع خاص لتربية ديدان الحرير وإنتاجه بصورة محسنة وتجارية ومن المقررات الدراسية التى تدرس بكثافة المقررات التالية : -

١ - إنتاج العسل والحرير بوحدات (٢+٢) اسبوعيا .

٢ - تربية دودة القز بوحدات (٢+٤) اسبوعيا .

٣ - أمراض نحل وحرير بوحدات (٢+٤) اسبوعيا .

٤ - الوراثة فى الحيوان والحشرات بوحدات (٢+٤) اسبوعيا .

٥ - بحوث خاصة ومناقشات بوحدات (٢+٤) اسبوعيا .

هذا بالإضافة إلى بيئة الحشرات والكيمياء الحيوية للحشرات وغير ذلك كثير . وقد توسع التعليم الزراعى بجامعة الأزهر . فأنشئت منذ عامين كلية الزراعة باسيوط ويجرى العلم على إنشاء كليتين للزراعة . فى النوبارية ومدينة العاشر من رمضان وهى كليات للزراعة النوعية والدراسة بها نوعية ومتخصصة لكى تتحقق التنمية الزراعية كفاية وإنتاجا وتصديرا . ولكى يكون التعليم الزراعى فى خدمة أهداف المجتمع المصرى ، تنمية وتقدما وأزدهاراً . إنشاء الله .

الفصل الثانى

" ديــــدان الحــــرير "

(فكرة موجزة عن أهم الانواع)

ديــدان الحــرير : Silk worms

من المعروف أن جميع أجناس وأنواع الديدان التى تنتج الحرير الطبيعى هى حشرات برية . إستطاع الإنسان أن يستأنس بعضها ويربيها فى حجرات تربية والبعض الأخر مازال برياً حتى الآن . فالحشرات التى تعيش معيشة برية مثل فراشة اطلس Attacus atlas وكذلك دودة حرير التوسا ر Tusur silk worm واسمها العملى Antherea pernyi والحشـرات المستـأنسة مثـل دودة الحـرير الخـروعية Philosamia ricini ودودة الحرير التوتية (دودة القز) Bombyx mori، وتقسم اليرقات المنتجة للحرير إلى :

(أ) ديدان الحرير البرية Wild silk worms وهى تتبع عائلة Saturniidae من رتبة حرشفية الأجنحة ويطلق عليها ديدان الحرير العملاقة Giant silk worms وهى منتشرة فى الهند والملايو والصين وجنوب شرق آسيا عموماً . ولقد أكتسبت الهند والصين شهرة عالية فى إنتاج الحرير الطبيعى ويعتبر السارى الهندى والمصنوع من الحرير الطبيعى من الملابس القومية والوطنية فى الهند نتيجة لإنتشار ديدان الحرير البرية ونصف المستأنسة .

(ب) ديدان الحرير المستأنسة : وسوف نتناول منها فيما بعدحشرتين بالتفصيل هما : دودتا الحرير الخروعية والتوتية وهما منتشرتان بجمهورية مصر العربية والحشرات عموماً تفرز الحرير لتحقيق المنافع التالية :

١ – وقـاية طور العـذراء.

٢ – عمل غطاء من الحرير لطور اليرقة تمضى تحته بياتها الشتوى.

٣ – بعض الحشرات تفرز الحرير لعمل خيمة تسكن تحتها كحفار ساق الصفصاف.

٤ – بعض الحشرات تقطن فى غرف ذات جدر ملساء فتفرز الحرير على هذه الجدر لتصعد عليها.

٥ – تفرز بعض اليرقات خيط من الحريرللنزول عليه من الشجرة إلى الأرض ويسمى بحبل النجاة.

٦ – خوفاً من أن تضل بعض اليرقات عن مسكنها تفرز خيطا من الحرير تلصقه بالمسكن وتسترشد به حين الرجوع ويسمى بالخيط المرشد.

٧ – بعض الحشرات تستعمل هذا الإفراز لعمل أنفاق تعيش داخلها كدودة الشمع لحمايتها من لسع النحل، وهذه المنافع ضرورية لحياة الديدان واستكمال دورة الحياة .

أولاً: أهم أنواع ديدان الحرير البرية ونصف المستأنسة :

توجد أنواع وأجناس كثيرة للحشرات البرية ونصف المستأنسة التى تفرز الحرير وأهمها هى :

١- فراش أطلس Attacus atlas :

الحشرة الكاملة فراشة كبيرة تبلغ المسافة بين طرفى الأجنحة وهى منبسطة ٢٥ سم واللون شكل (١–١) لامع والجسم مغطى بحراشيف وشعر واضح وأجزاء الفم أثرية.

تضع الإناث عدداً كبيراً من البيض المستدير ذو غلاف مزركش ويلتصق ببعضه بإفراز صمغى . وعندما تصل اليرقات إلى نموها الكامل تنسج شرانق من الحرير ملتصقة بالأوراق تتحول بداخلها إلى عذراء وتخرج الفراشات من إحدى النهايات التى تغزلها اليرقة غزلاً خفيفاً لخروج الفراشة والفراشات ليلية الطيران وتعيش مدة بسيطة وتستعمل الشرانق فى إنتاج الحرير ويترك بعضها لخروج الفراشات لإنتاج البيض وعند خروج الإناث تطير الذكور منجذبة لها برائحتها الخاصة ثم تلحقها وتضع البيض.

٢ - فراش حرير التوسار Tusar silk worm:

تعتبر من الديدان الهامة جداً فى الصين لإنتاج الحرير وتسمى هناك توسار أو توساه واسمها العلمى (شكل ١-٢) Antherea pernyi G. Meneville وقد أنتشرت تربيتها فى الصين منذ قرون مضت ثم إنتقلت إلى كوريا واليابان . وتنتج الصين ما يزيد عن ٩٠٪ من إنتاج حرير التوسار . ويوجد أنواع مختلفة من هذه الدودة فهى إما وحيدة الجيل Monovoltine أو ثنائية الجيل Bivoltine أو متعددة الأجيال Multivoltine وفى دراسة على أجيال هذه الحشرة ثبت أن للضوء أثراً على تعدد الأجيال فقد لاحظ بيلو وكوشنهونج أنه إذا كانت مدة التعريض للضوء الطبيعى أقل من ١٣ ساعة فلا تنسلخ اليرقات ويكون لها أربعة أجيال .أحادية الأعمار أما اليرقات التى تتعرض للضوء لمدة ١٤-١٥ ساعة فإنها تنسلخ وتدخل العمر الخامس وتكون ثنائية الجيل وعلى ذلك فاليرقات التى تربى فى مناطق طويلة النهار تكون ثنائية الجيل والتى ربيت فى مناطق قصيرة النهار تكون أحادية الجيل.

طرق التغذية :

تتغذى الديدان على أوراق عدة أشجار برية توجد فى الغابات ومن أهمها الآتى :

Quercus acustissima Terminalia tementos

Quercus dentata Zizuphus jujuba

Salex viminolis

Betula japonica   Sherea zrobusts

السـلالات :

يوجد لدودة حرير التوسار عدة سلالات منها:-

(أ) الديـدان الخضـراء Greenish Silkworm :

لون اليرقة أخضر مزرق ويختلف من الأزرق الغامق إلى الأزرق الفاتح سطحها خشن بطيئة الحركة شرهة التغذية ، ضعيفة المقاومة للأمراض ويتأخر إفرازها للشرنقة.

(ب) الديـدان الصفـراء Yellowish Silkworm.

يكون لون الديدان أصفر أو ليموني ، واليرقات التي لونها أصفر غامق تكون مدة حياتها طويلة وشرانقها كبيرة أما الديدان الصفراء فهي قصيرة العمر وشرانقها صغيرة.

(جـ) الديـدان البيضاء الفضية Silver white Silkworm.

يرقات كبيرة الحجم لون الكيوتيكل أبيض فضي شفاف لامع . قابليتها للتغذية متوسطة مدة الطور اليرقي طويلة . وشرانقها كبيرة الحجم وتختلف السلالات فهي إما وحيدة أو ثنائية أومتعددة الأجيال.

طـرق التربيـة :

يتبع في حضانة البيض الطريقة العادية بوضع البيض في الحضانات الملائمة وقت خروج براعم الأشجار في حوالي أوائل ابريل . على درجة ١٦مْ ثم ترفع تدريجياً إلى ١٧مْ

ثم ١٨مْ وتستمر فترة التحضين على هذه الدرجة . ويتم الفقس فى الصباح المبكر وتنقل الديدان الناتجة إلى الأشجار فى الصباح الباكر . وتوضع على أحد فروع الأشجار وتوزع بسرعة على مختلف فروع الشجرة . ويتراوح عدد الديدان اللازمة للشجرة التى عمرها ٢-٣ سنوات بين ٦٠-٨٠ يرقة . ويجب ملاحظة حماية الديدان من الرياح والأمطار بإستعمال مصدات للرياح ويستحسن تربية الديدان بداخل حجر التربية حتى نهاية العمر الأول ثم تنقل بعد ذلك على الأشجار.

وتنسلخ اليرقات خمسة إنسلاخات حتى تصل إلى حجمها الكامل.

تفرز اليرقات شرانقها على الأشجار ويجب جمع الشرانق بعد سبعة أيام من التشرنق ويتم الجمع فى الصباح الباكر حتى العاشرة صباحاً تقريباً وتحفظ الشرانق على درجة حرارة منخفضة ويتم ذلك حتى الوقت الملائم للتربية . حيث ترفع درجة الحرارة إلى ٥٨ْ ف ويتم رفع درجة الحرارة تدريجياً حتى خروج الفراشات .

تعزل الفراشات الذكور على صوانى خاصة مغطاه يحتوى كل منها على ١٢٠ فراشة وتحفظ على درجات حرارة منخفضة . وبعد خروج الفراشات الإناث يتم تلقيحها بعد ١٢-١٦ ساعة من خروجها وعادة يتم التلقيح فى المساء .

يمكن الحصول على البيض بوضع الفراشات فى سلات مفروشة بقطعة من القماش تتسع لحوالى ١٠٠ فراشة . ودرجة الحرارة المناسبة لوضع البيض ٦٧-٧٠ْ ف . ثم يكشط البيض من القماش ويغسل بالماء ويوضع فى محلول فورمالين ٢٪ لمدة ساعة للتطهير ثم يغسل بالماء جيداً حتى يزول أثر الفورمالين.

٣ - فراش الأنثريا <u>Antherea yamamai</u> :

حشرات وحيدة الجيل تنتشر فى اليابان وشرق أوروبا وتعيش برية تتغذى على أوراق

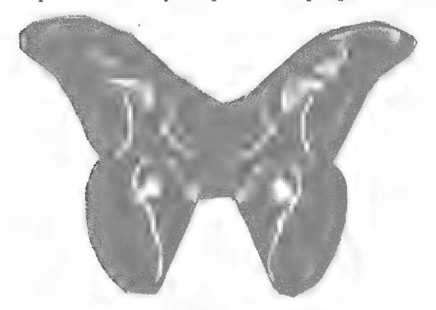
البلوط ، تغزل اليرقات شرانق كبيرة الحجم لونها اصفر مخضر مطاولة منتظمة توجد بين ورقتين أو ملتصقة بفرع صغير . يسهل حل الشرانق وتعطى خيوطاً حريرية صفراء شكل (١-١) .

٤ - فراش الحرير اليابانى Philosamia cynthia Drury :

الحشرة الكاملة فراشة كبيرة الحجم لونها بنى غامق وعلى كل جناح بقعة هلالية وتبلغ المسافة بين طرفى الأجنحة وهى منبسطة ١٨ سم . اليرقات كبيرة الحجم وجسمها مغطى بشعر غزير وتتغذى على أوراق نباتات Ailanthus وعند إكتمال نموها تلف حولها أوراق الأشجار وتنسج بداخلها الشرنقة . شكل (١-٣) وتوجد أنواع أخرى من الديدان المفرزة للحرير الطبيعى كما فى شكل (١-٤) .

رتب الحشرات التى توجد بها أنواع تفرز الحرير هى :

1 - Embioptera 2 - Neuroptera 3 - Coleoptera 2 - Trichoptera
5 - Diptera 6 - Hymenoptera 7 - Lepidoptera



شكل (١-١) إحدى فراشات الحرير البرية



تابع شكل (١-١) بعض أنواع ديدان الحرير البرية

١- فراشة حرير أطلس Attacus atlas
٢- شرنقة حرير أطلس

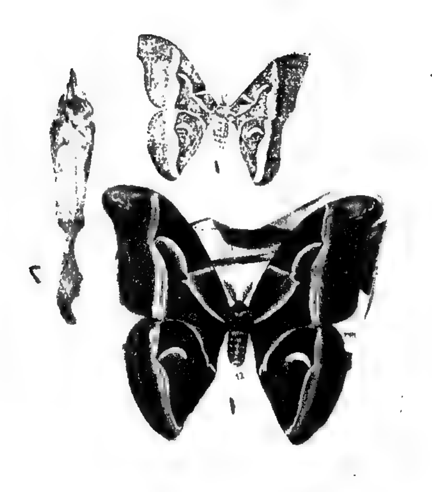
٣ - يرقة دودة حرير الأنثريا A - yamami



شكل (١-٢) من أنواع ديدان الحرير البرية

١ – دورة حياة دودة حرير التوسار Tusar silk worm ٢ – شرنقة حرير التوسارAntherea pernyi

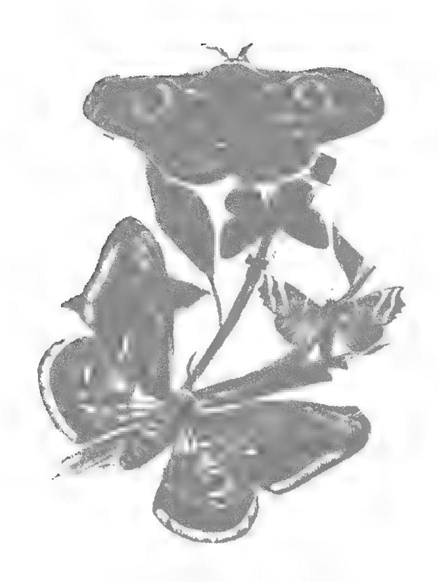
٣ – فراشة حرير التوسار. ٤ – يرقة حرير التوسار .



شكل (١-٣) بعض أنواع ديدان الحرير البرية

١ - فراشة الحرير اليابانى Philosamia cynthia

٢ - شرنقة دودة الحرير اليابانى .



شكل (١-٤) بعض أنواع أخرى من ديدان الحرير البرية

وهى أنواع منتشرة فى الهند والصين والملايو وجنوب شرق آسيا

ثانياً: أهم ديدان الحرير المستأنسة

Domisticated silk worms

تقع تحت رتبة الحشرات حرشفية الأجنحة (Lepidoptera) فصيلة (Bombycidae) التى يتبعها أشهر حشرة تربى عموماً للحرير وهى دودة القز (التوتية) (Bombyx

mori) نسبة لغذائها على أوراق التوت وقد أنتشرت أيضاً تربية دودة القز التى تتغذى على أوراق الخروع Philosamia ricini والتى تتبع فصيلة (Saturniidae) . وهى تتبع نفس رتبة الحشرات حرشفية الأجنحة .

موقع دودة القز (Silk worm) فى المملكة الحيوانية :

– وتعرف ايضاً باسم دودة القز التوتية (Mulberry silk worm).

عالم الحيوان		Kingdom - Animalia.
– قسم اللافقاريات	- invertebrate -	Section
– قبيلة مفصلية الأرجل	- Arthropoda -	Phylum
– طائفة الحشرات	- Insecta	Class
– رتبة حرشفية الأجنحة	- Lepidoptera -	Order
– فصيلة	- Bombycidae	Family
– جنس	- Bombyx	Genus
– نوع	- mori	Species
– الأسم العلمى	- Bombyx mori	Scientific name.

وسوف نتكلم بالتفصيل عن دودتى الحرير المنتشرتين بمصر وهما :

أولاً : دودة حرير الخروع : Philosamia ricini Boisd شكل (١–٥)

تُنتِجُ دودة حرير الخروع " حرير ايرى Eri silk ويتغذى على أوراق الخروع . تتبع

دودة حريرا الخروع فصيلة Saturniidae وتسمى Giant silkworms وتنتشر الحشرة فى الهند وباكستان والصين واليابان.

وحرير ايرى مشتق من كلمة ايراند Erandal أو Rendi أى الخروع والذى يعتبر الغذاء الرئيسى للديدان ، وتوجد ديدان الخروع على حالة برية ويمكن استئناسها وتربيتها بسهولة وتنتج شرانق لون حريرها أبيض أو أحمر طوبى وخيوطها غير مستمرة ولا يمكن حلها بل يغزل حريرها.

الحشرة الكاملة فراشة يبلغ طول أجنحتها وهى منبسطة ١٣ سم ولونها زيتونى محمر وأجزاء فمها أثرية وتعيش مدة بسيطة وبخروج الإناث من شرانقها تَنْجَذِبْ إليها الذكور وتلقحها.

دورة الحياة : تضع الأنثى البيض فى مجاميع ويتراوح عدد البيض الذى تضعه بين ٢٠٠ ، ٣٠٠ بيضة تستغرق الفراشة ٣ أيام فى وضع البيض ويكون لون البيض الحديث الوضع أبيض فاتح ثم يتحول إلى الرمادى فالأسود .

يفقس البيض بعد مدة تتراوح من ٦-١٥ يوماً من وضعه تبعاً لدرجة الحرارة . ويمكن تنظيم الفقس بحفظ البيض فى ثلاجات على درجة حرارة منخفضة حتى الوقت الملائم للفقس .

تربى الديدان بعد الفقس فى حجرات خاصة للتربية وعلى حوامل خاصة ، كالمتبعة فى تربية دودة القز . كما يراعى فى طريقة تربيتها ما يراعى فى تربية دودة القز (الحرير التوتية) .

تنسلخ اليرقات أربع انسلاخات أثناء الطور اليرقى حتى تصل إلى تمام نموها وفى نهاية الطور اليرقى تجرى عملية التعشيش كما هو متبع فى دودة القز ، وذلك توطئة لإفراز اليرقات للشرنقة.

شرانق حرير ايرى بيضاوية مستطيلة ، لونها أبيض أو أحمر طوبى ، وهى غير قابلة للحل لأن خيطها غير مستمر.

ويجب جمع الشرانق بعد إنتهاء اليرقات من إفرازها ثم تنشر فى حجرات خاصة بالتبذير بعيدة عن النمل أو الفيران.

تخرج الفراشات من الشرانق بعد حوالى أسبوعين أو ثلاثة ، وتتحرك الفراشات ببطء على حافة الصينية ، باحثة عن وضع عمودى وتقف فى هذا الوضع كامنه ساعة أو ساعتين حتى تنبسط أجنحتها وتكون إناثها كبيرة البطن ، ممتلئة بالبيض . أما الذكور فتكون صغيرة البطن ، وتتحرك الذكور منجذبة نحو الإناث ويستمر التزواج حتى المساء ، ثم تطير الذكورتاركة الإناث بعد تلقيحها.

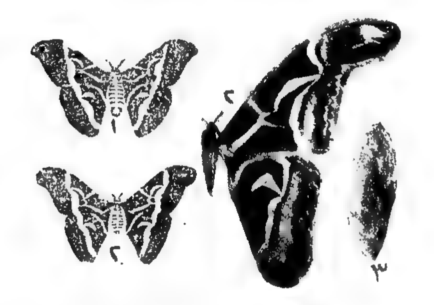
يجب مراعاة وضع الإناث فى أكياس خاصة بعد تلقيحها للحصول على البيض حتى لا تطير وتفقد بيضها . تبدأ الإناث فى وضع البيض فى نفس المساء ، وتضع الإناث الملقحة بيضاً مخصباً وبيضاً غير مخصب.

وشرانق حرير الخروع مفتوحه من إحدى نهايتيها ، وخيطها غير مستمر لذلك فإنه لا يمكن حل الشرنقة كما هو متبع فى شرانق دودة القز ، ولكنها تفتح وتهيأ وتعد للغزل بعد ذلك مباشرة .

يجب التخلص من بقايا العذارى التى داخل الشرانق ، وذلك حتى لا تتلف الحرير الناتج ، ويستعمل لذلك آلات مكونة من اسطوانات متحركة ، بداخلها أمشاط صلب متشابكة تفتح جدر الشرانق وتتساقط العذارى أو بقاياها.

تجمع الشرانق أو الحرير خارج الأسطوانات ثم ينقع فى محلول صابونى خاص وذلك للتخلص من السريسين توطئة لإنتاج الخيوط وإعدادها للعمليات الميكانيكية . يستمر وضع الحرير فى المحلول مدة ١٢ ساعة ، ثم تغسل المادة الخام بعدها بالماء عدة مرات للتخلص من المادة القلوية الموجودة فى المحلول ، ثم تجفف فى الهواء.

ويحضر الحرير بعد ذلك للغزل بعد التمشيط بتكوين ضفائر منتظمة ، تجمع على اسطوانة كبيرة قبل لفها على المغازل ، ثم تنقل إلى المغازل كي تغزل إلى خيوط رفيعة كما هو متبع فى عمليات غزل القطن ، ويعمل ازدواج للخيوط بعد الغزلة الأولى ، حيث يجرى برم كل خيطين أو ثلاثة معا تبعاً للنسيج المطلوب بعد ذلك. وعموما تبرم الخيوط برما رفيعا مفردا Single thrown أو برما مزدوجا Double thrown ويرجع إلى ذلك فى الدراسات الخاصة والمتخصصة بأنواع النسيج وصناعته وغير ذلك .



شكل (١-٥) دودة الحرير الخروعيه Philosamia ricini

١ - أنثى فراش دودة الحرير الخروعيه. ٢ - ذكر فراش دودة الحرير الخروعية. ٣ - شرنقه دودة الحرير الخروعيه.

ثانيا : دودة الحرير التوتية (القز) : Bomyx mori : شكل (١-٦)

حشرة تتبع عائلة Bombycidae من رتبة حرشفية الأجنحة الحشرة الكاملة فراشة لونها أبيض مشوب بصفرة وعلى الجناحين الأماميين خطوط عرضية سمراء وقرن الإستشعار مشطى مضاعف فى كلا الجنسين . ليس للحشرات خرطوم فلا تتغذى ولا قدرة لها على الطيران وتميز الأنثى بكبر حجم البطن وتعيش الحشرة حتى عشرة أيام .

سلالات دودة القز:

اجرى حسانين والشعراوى دراسات على بعض السلالات القياسية المستوردة وكان الهدف من هذه الدراسة هو إنتخاب وإختيار السلالات المناسبة للتربية من حيث إنتاج الحرير والصفات الإنتاجية الأخرى ومدى الملاءمة لزيادة الإنتاج فى جمهورية مصر تحت الظروف البيئية وقد تلخصت دراستهم فيما يلى :

توجد سلالات متعددة ومتنوعه لدودة القز وهى أما سلالات نقية أو هجين وتختلف هذه السلالات فى :

أ - عدد الأجيال فى السنة :

فبعضها حولية أى ذات جيل واحد فى السنة لا يفقس البيض الذى تضعه الفراشات فى أواخر الربيع بل يفقس فى أوائل الربيع التالى أو ذات جيلين أى أن البيض الذى تضعه الفراشات فى أواخر الربيع يمكن الحصول منه على جيل أخر فى الخريف" ، وقد تكون عديدة الأجيال "حيث يفقس البيض الذى تضعه الفراشات بسرعة بعد وضعه فلا يوجد فترة سكون فى الطور الجينى .

ب – وتختلف السلالات كذلك فى صفات الشرنقة مثل اللون فمنها الأبيض الفضى والأصفر الذهبى والوردى ، أو الحجم فمنها الكبير والصغير أو الشكل فمنها البيضاوية المطاولة وذات الخصر والحزاميه والمدببة الطرف.

والجدول التالى جدول (١) يوضح بعض السلالات القياسية التى تصلح للتربية فى جمهورية مصر العربية :

جدول (١) : سلالات دودة القز القياسية فى جمهورية مصر العربية :

السـلالة وجه القارنة	القـارو	البغدادى	الجـوبيو	صينى ذهبى	ينهـان
الأصـل	فرنسا	أوروبا الشرقية والشرق أوسطية	أسبانيا	الصين	الصين
الغرض من التربية	حرير	حرير	خيوط جراحة	حرير	حرير
عدد الأجيال فى السنة	ثنائى	ثنائى	ثنائى	متعددة	متعددة
لون الشـرنقة	صفراء	أبيض معتم	اصفر باهت	اصفر	ابيض فضى
حجم الشرنقة	متوسطة الحجم	سمينة لها خصر واضح	كبيرة الحجم	كروية الشكل	متوسطة الحجم
عـدد الشـرانق الطازج لإعطاء كيلـو جـرام	٦٧٠	٥٥٠	٥٠٠	٩٠٠	٧٢٥
عـدد الشـرانق الجـافة كيلـو جـرام	١٩٥٠	١٧٠٠	١٥٠٠	٢٦٠٠	٢١٠٠
عـدد الشـرانق التى تنتج كيلـو حـرير	٧٠٠٠	٥٩٥٠	٦٠٠٠	٨٥٠٠	٥٧٠٠
وزن الشـرانق التى تنتج كيلو جـرام حـرير	٣,٥ كجم	٣,٥ كجم	٤ كجم	٣,٢ كجم	٢,٧ كجم

دورة حياه دودة القز الحرير التوتية:

البيضة : شكلها مطاول ومفلطحة من الجانبين ويكون البيض لونه أصفر ويستمر لونه مصفرا إذا كان بيضا غير مخصب ، أما إذا كان البيض مخصبا فإنه يتغير إلى اللون الرمادي المزرق في حالة الشرانق البيضاء وإلى اللون النحاسي في حالة الشرانق الصفراء.

اليرقة : عمرها ٣٥-٤٥ يوما تتغذى فيها على ورق التوت وتمتنع بعدها عن التغذية وتكون شرنقة من نسيج حريري طوله يتراوح ما بين ٥٠٠ - ١٥٠٠ متراً .

العذراء : وهي من النوع المكبل ويتراوح طول مدة العذراء من ١٠-١٥ يوما تتحول بعدها إلى فراشة تثقب الشرنقة من أحد طرفيها بعد إفراز سائل من فمها لتسهيل ثقب الشرنقة.

الحشرة الكاملة : فراشة دودة القز من رتبة حرشفية الأجنحة - التطور تام - لونها أبيض مشوب بالصفرة وعلى الجناحين الأماميين خطوط عريضة سمراء ، قرن الإستشعار مشطي مضاعف ، وليس للحشرة خرطوم تتغذى به ، وليس لها القدرة على الطيران ، وتتميز الأنثى بكبر بطنها.

التلقيح : يتم تلقيح الإناث بعد خروج الحشرة الكاملة من الشرنقة ، ويتصل الذكر بالأنثى خلفا لخلف حوالى ٦-١٢ ساعة ثم ينفصلان ، ويمكن للذكر أن يلقح من ١-٤ إناث شكل (١-٧) .

وضع البيض : تضع الأنثى البيض بعد عدة ساعات من التلقيح ، وقد تستمر يومين أو ثلاثة ويوضع البيض في مجموعات يتراوح عدده ما بين ٤٠٠-٨٠٠ بيضة ثم تموت، ويوضع عادة كل ذكر وأنثى في حالة تزاوج داخل كيس من الورق المثقب وبعد إتمام عملية

التلقيح تضع الأنثى بيضـها ، وتنتهى من وضع البيض بعد يومين أو ثلاثة ثم تؤخذ الفراشة الأنثى بعد موتها ويصحن بطنها مع قليل من الماء وتؤخذ نقطة من الناتج وتفحص ميكروسكوبياً للكشف عن جراثيم مرض البيرين الوراثى فإذا كانت خالية يحفظ هذا البيض أما إذا كانت مصابة فيعدم البيض بحرقة لأن المرض ينتقل عن طريق البيض.

ويمكن تلخيص دورة حياة دودة القز فيما يلى:-

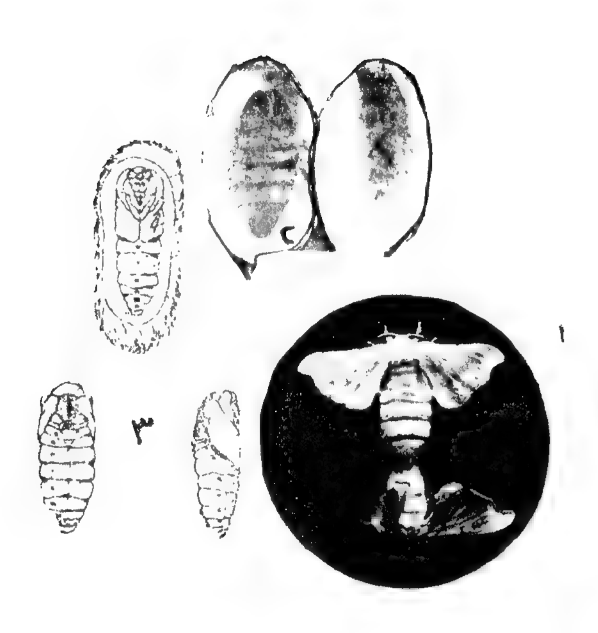
تتم عمليه التلقيح بعد خروج الفراشة من الشرنقة الحريرية ثم تضع الأنثى بويضاتها بعد بضع ساعات من تلقيحها فى مجموعات تتراوح بين ٣٠٠-٧٠٠ بيضة ثم تموت بعد أسبوع أو أقل . وأول طور من أطوار الحشرة هى البيضة وشكلها مستطيل نوعا ومفلطحة قليلا من الجانبين وأحد طرفيها مستدير نوعا والطرف الآخر أقل استدارة والبيض الملقح لونه أصفر يتغير بعد ٣-٤ أيام إلى لون رمادى مزرق إذا كانت شرانق السلالة لونها أبيض إما إذا كانت الشرانق ذات لون أصفر فإن لون البيض يتغير إلى اللون الرمادى الضارب إلى الخضرة . يفرخ البيض فتخرج الديدان الصغيرة ، وأنسب درجة حرارة تتراوح بين ٢٠-٢٥ درجة مئوية وتستمر فترة حياتها مدة ٣٥-٥٠ يوما تتغذى أثناءها على ورق التوت بعدها تمتنع عن الغذاء وتتسلق بعض الفروع النباتية الجافة لتقوم بعمل الشرنقة . والشرنقة عبارة عن نسيج مكون من خيط يتراوح طوله حوالى ٤٠٠-١٢٠٠ مترا حسب نوع السلالة ثم تتحول الحشرة إلى طور آخر هو طور العذراء تبقى فيه مدة تتراوح بين ١٠-١٥ يوما محسوبة من وقت تسلق الحشرة وبعد ذلك تتحول العذراء إلى فراشة تثقب الشرنقة من أحد طرفيها بعد أن تفرز من فمها سائلاً يسهل ثقب الشرنقة وخروج الحشرة .



شكل (١-٦) دودة الحرير التوتيه Bombyx mori

١ -البيـض ٢ - يـرقة ٣ - شـرنقة ٤ - أنثى فراش دودة القز

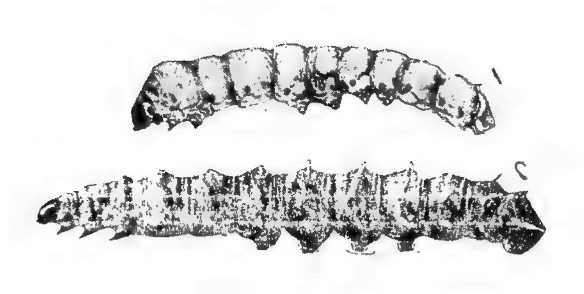
٥ - ذكر فراش دودة القز. ٦ - العمر الأول لليرقة . ٧ - يرقات بالغة فى عمرها الخامس .

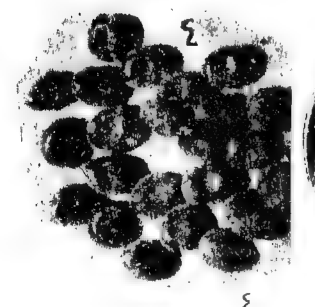


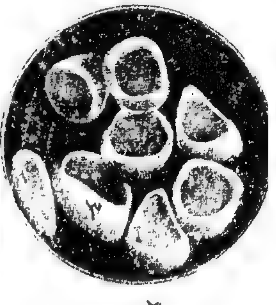
شكل (١-٧)

١ – أنثى وذكر دودة الحرير التوتية فى حالة تزاوج ٢ – العذراء داخل الشرنقة

٣ – منظر ظهرى وبطنى وجانبى لعذراء دودة الحرير التوتية .







تابع شكل (١-٧) مقارنة بين يرقتى دودة الحرير الخروعية والتوتية

١ - يرقة دودة الحرير التوتية.　　٢ - يرقة دودة الحرير الخروعية.

٣ - بيض فراشة الحرير الخروعية.　　٤ - بيض فراشة الحرير التوتية.

المصدر : تربية ديدان الحرير . دار المعارف . القاهرة ١٩٦٩م

الفصل الثالث

كيفية تربية دودة الحرير التوتية واستغلالها تجاريا

أولا : البيض وانتاجه :

يمر الجنين داخل البيضة بمراحل نموه المختلفه بانتظام طالما كانت العوامل المؤثرة عليه منتظمة وهذه العوامل تتلخص فى الضغط الجوى وانتظام درجة الحرارة وتوفير درجة الرطوبة المناسبة للنمو وهذا كلة بجانب العوامل الاخرى الخارجية التى تتاثربها الكائنات الحية عموماً وفى حالة حدوث اختلال بأحد هذه العوامل المؤثرة يضطرب نمو الجنين داخل البيضة ويؤثر ذلك على نسبة الفقس ويموت الكثير من اليرقات بعد الفقس مباشرة .

ففى حالة تعرض البيض أثناء فترة التحضين الى درجة حرارة غير منتظمة فأن ذلك يؤثر على نمو الجنين داخل البيضة ويحدث اضطراب فى نمو الأجهزة المختلفة فى الطور الجنينى لذلك فأن موت الجنين محقق إما داخل البيضة أو بعد الفقس مباشرة ومن الجدير بالذكر أن ملاحظة طريقة حفظ البيض وخلوه من الأمراض أمر هام وضرورى لأن ذلك يؤثر على فسيولوجية اليرقات الحديثة الفقس وتكون ذات قابلية للاصابة بمرض الفلاشيرى كما أن هذه اليرقات لاتنمو نمواً منتظما وتختلف كثيراًعن نمو اليرقات العادية .

إخصاب البيض :

فى حالة عدم تلقيح الفراشات الأنثى فان البيض الناتج يكون بالتالى غير مخصب وهذا البيض لايفقس عنه يرقات لعدم حدوث نمو للجنين وقد لاحظ Verson أنه قد يحدث أحيانا بعض النموات الجنينية داخل البيض الغير مخصب والتى قد تصل إلى درجة الإكتمال ، ورغم هذا فان الجنين يموت داخل البيضة ولا تخرج منه اليرقات مهما توفرت لها الظروف المختلفة والملائمة للنمو .

بقى بعد ذلك من العوامل السابقة درجة إستمالة البيضة للأخصاب بالحيوانات المنوية

Spermatozoa (أى أن تكون البيضة مهيأة فسيولوجيا للأخصاب) . إذ يؤثر ذلك أيضا على درجة إنتظام النمو الجنينى داخل البيضة وبالتالى فإنة يؤثر على نسبة الفقس فى البيض .

تعدد الأجيال وطرق إحداث الفقس صناعيا (١)

دودة الحرير كغيرها من ديدان حرشفية الأجنحة لها جيل واحد فى السنة كما قد يكون لها أكثر من جيل وتنقسم سلالات ديدان القز الموجودة فى مختلف أنحاء العالم إلى :

١- سلالات أحادية الجيل : تنتج جيلا واحدا فى السنة ويكون عادة فى فصل الربيع .

٢- سلالات ثنائية الجيل تنتج طبيعيا جيلين فى السنة وفى هذه الحالة يكون الجيل الثانى بعد الجيل الأول بفترة قصيرة عادة .

٣ - سلالات عديدة الأجيال : وهى التى تنتج أكثر من جيلين فى العام وقد تصل إلى خمسة أو ستة أجيال ونادراً ما تصل إلى سبعة أجيال . وبعد الإنتهاء من الجيل الأخير تدخل البيضة فى مرحلة طـور السكون كى تستكمل دورة نموها حتى فصل الربيع التالى .

ويجب أن يلاحظ بأن السلالات متعددة الأجيال والتى من مناطق حارة خاصة إذا كان الجو حاراً رطباً كما هوالحال فى الهند ومد غشقر وغيرها من الدول الأفريقية تكون الشرانق الناتجة صغيرة الحجم. والخيط الحريرى الناتج منها يكون رفيعا جدا ، كما أن نمو اليرقات يكون غير كامل ومدة العمر اليرقى قصيرة حوالى (٢١ -٢٤) يوما فقط ، وفى فصل الصيف تقوم اليرقات بافراز الشرنقة فى مدى ٢٤ إلى ٣٦ ساعة وبعدها بحوالى ٥-٦ أيام تبدأ الفراشات فى الخروج من الشرانق على درجات حرارة ٢٧ - ٢٨ مْ كما أن حجم الفراشات يكون صغيرا ، وتستمر الفراشات حية لمدة قصيرة حوالى ٨-١٠ أيام .

---

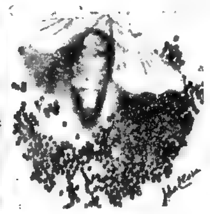
(١) تربية دودة القز وإنتاج الحرير د . محمد حسن حسنين وآخر الأنجلو المصرية ١٩٦٤ بتصرف .

ومعظم السلالات الأوروبية تكون أحادية وثنائية الجيل . وقد ذكر حسانين والشعراوى ١٩٦٠ أن كمية الحرير الناتجة من ديدان السلالات ثنائية ومتعددة الأجيال تكون أقل من كمية الحرير الناتجة من شرانق السلالات الأحادية الجيل ، كما أن الخواص التكنولوجية للحرير الناتج تكون أ قل جودة من مثيلاتها الناتجة من شرانق السلالات ذات الجيل الواحد . والشرانق الناتجة من تربية الربيع يكون الحريرالناتج منها أعلا من شرانق تربية الصيف والخريف . وبالتالى فان كمية الشرانق الناتجة من تربية (أوقية) بيض حوالى (٢٥ جم) تكون أقل من تلك الناتجة من نفس كمية البيض المرباه فى الربيع ، وذلك راجع إلى الظروف الجوية التى تربى فيها الحشرات ، بجانب أن نسبة المواد المغذية فى أوراق التوت ، تكون نسبتها فى الصيف أ قل من أوراق الربيع ، كما وأن نسبة الألياف ترتفع فى أوراق التوت كلما تقدمت فى العمر .

يختلف حجم البيض من سلالة إلى أخرى كما أن حجم البيض يتأثر أيضا بظروف التغذية والتربية . فبيض الفراشات الناتجة من ديدان ربيت فى الربيع يكون أكبر حجما عن تلك التى ربيت ديدانها فى فصل الصيف .

وقد لوحظ أن البيض الناتج من سلالات أحادية أو عد يدة الأجيال يأخذ لونه النهائى فى خلال عشرة أيام من تاريخ وضع البيض ، إذ يكون لون البيض فى البداية أصفر ثم يتغير إلى اللون الرمادى الفاتح بعد تمام تكوين الجنين داخل البيضة . اما السلالات ثنائية الجيل فان لون البيض يتغير إلى اللون الغامق بعد حوالى ٢٤ – ٣٦ ساعة من وضع الفراشات للبيض . هذا وقد أمكن بعد دراسات عديدة إجراء عملية التفقيس الصناعى لبيض ديدان القز وذلك باستخدام طرق ووسائل إما طبيعية أو كهربائية أو كيماوية ، وقبل إجراء عملية التفقيس الصناعى يجب دراسة خواص البيض الموجود سواء كان أحادى أوثنائى الجيل لما فى ذلك من أهمية أثناء إجراء هذه العملية . تضع الفراشات البيض فى خلال ٢٤– ٣٦ ساعة على درجة حرارة ٢٠ – ٣٠ْم شكل (١–٨) ودرجة الحرارة المثالية

لوضع البيض هى من ٢٤ - ٢٧ م° وذلك نظرا لما لدرجة الحرارة من أثر واضح على الفراشات أثناء وضع البيض وكذلك تأثير ذلك على البيض عند تفقيسه بعد ذلك .

(شكل ١-٨) التلقيح والفراشة أثناء وضع البيض (المصدر السابق)

وإذا بلغت درجة الحرارة أثناء وضع الفراشات للبيض ٣٠ -٣٣ مْ وكانت درجة الرطوبة النسبية ٦٠٪ فان البيض الناتج لايفقس أبدا حتى ولو ترك ٤٠ يوما فى الحضانات ، وبفحص هذه البذور نجد أن الجنين قد نما داخل البيضة فى البداية بسرعة واضحه ثم يقف بعدها نمو الجنين تماماً ويكون لون بيض السلالات أحادية الجيل بعد وضعة مباشرة أصفر اللون ويظل لونه كذلك لمدة ٢٤-٣٦ ساعة، ثم يتحول اللون إلى الرمادى الغامق أو رمادى مخضر ، أو رمادى بنفسجي وذلك تبعا للسلالة نفسها ، ويكون لون البيض الناتج من سلالات ثنائية ومتعددة الأجيال أصفر و يظل أصفر لمدة ٨أيام ثم يتحول إلى اللون الرمادى وتفقس جميعها بعد اليوم العاشر دون أدنى تفقيس صناعى .

البيض الناتج من التهجين بين أنثى ثنائية الجيل وذكر وحيد الجيل يكون هذا البيض ثنائى الأجيال كله ويظل لون البيض فيها أصفر ، ويفقس طبيعيا بعد حوالى ٨ الى ١٠ أيام . وعند تهجين (أو تزاوج) أنثى عديدة الأجيال مع ذكر وحيد الجيل فإن البيض الناتج يكون ثنائى الجيل .

وإذا كان الهجين الموجود عكس السابق أى أن الأنثى هى وحيدة الجيل والذكر عديد الأجيال فان البيض الناتج يكون وحيد الجيل ويظل لون البيض أصفر لمدة ٣ -٤ أيام ، يأخذ بعدها اللون الطبيعى .

ونستنتج من ذلك أن خاصية تعدد الأجيال لاتنتقل إلا عن طريق الأنثى ، ولا تنتقل عن طريق الذكر . إلى الجيل الأول ثم تكون صفة ال V oltanism أو تعدد الأجيال بعد ذلك تبعا لنوع الذكر المستعمل فى التهجيين . أى يكون البيض الناتج من الهجين الأول المستعمل فية أنثى ثنائية الجيل غالبيته ثنائى الجيل - أما فى الجيل الثانى فان الوضع ينعكس ويصبح البيض الناتج بعد ذلك غالبيته أحادى الجيل وذلك تبعا للذكر المستعمل فى التهجين .

وتمتاز السلالات الصينية عامة بخاصية ال Voltanism ويبلغ نسبتها ١٠٠ ٪ ، و إذا قورنت بغيرها من السلالات الأخرى فإن السلالات التى تليها فى هذه الخاصية هى السلالات ثنائية الجيل اليابانية وتضاف بعض السلالات الإيطالية . كما أن هناك كثير من السلالات الإيطالية ثنائية الجيل ولكنها بعد سنة أو أخرى ترتد إلى سلالات أحادية الجيل ، ويتوقف ذلك الإرتداد ونسبته على الأقليم الذى ستربى فيه هذه الديدان ودرجات الحرارة والرطوبة النسبية .

وتوجد طرق كثيرة لاجراء عملية التفقيس الصناعى للبيض [كيماوياً] نختار منها هذه الطريقة .

طريقة تفقيس البيض صناعيا

يعامل البيض الغامق مباشرة أى (الذى تم تكوين الجنين داخله) ويوضع فى الثلاجة ، وفى هذه الحالة يستخدم حامض يد كل لمدة عشر دقائق - ثم يمرر ماء جار لمدة ٤ -٦

ساعات يليها حمام كربونات صوديوم ١٪ أى لا تستخدم فى هذه الحالة المحلول الملحى مع ملاحظة (استخدام هذه الطريقة عند فحص اليرقات الفاقسة للتأكد من خلوها من مرض البيرين) يترك البيض فى الثلاجة على درجة حرارة ٤مْ . لمدة شهر إذا كانت السلالة صفراء أوهجين أنثى صفراء ، أما إذا كانت الانثى أسيوية ، فيترك البيض فى الثلاجة ٤٠ يوما ثم توضع فى المحضن على درجة ٢٦ – ٢٧° م و رطوبة نسبية ٩٠ ٪ ويفقس البيض بعد ١١يوما .

ويبرز سؤال هل يؤثر الحامض على الديدان ؟؟ والإجابة تكون بالنفى .

إذا ما تمت العمليات السابقة كما هو مذكور تماما فليس لهذه العملية أى تاثير سىء سواء على الجنين فى حالة البيض أوعلى الديدان الفاقسة حتى تبلغ تمام نموها .

ويستخدم التفقيس الصناعى إذا ما أريد عمل تربية ثنائية أو ثلاثية من سلالات أحادية الجيل أو هجين من ذكر ثنائى الجيل .

التفقيس أو التحضين Incubation

تبدأ عملية تحضين البيض عند إبتداء موسم الربيع فى أوائل مارس عندما تبدأ أشجار التوت ذات الأصناف المبكرة فى إعطاء أوراقها توطئة لعمليات تربية الديدان بعد ذلك . ويجب الإهتمام بموعد أخراج البيض من الثلاجة للبدء فى عملية التحضين حتى تمر الديدان أثناء عمليات التربية بالظروف البيئية المناسبة لها . ويلاحظ عند تأخر مواعيد التربية أن الديدان فى نهاية عمرها تكون عرضة لكثير من الأمراض ، كما يراعى عدم التبكير بالتربية نظرا لعدم تمام إكتمال نمو أوراق التوت فى المواعيد المبكرة . كما أن التأخير بالتربية كثيرا يؤدى إلى عدم قابلية الديدان للتغذية نظراً لأرتفاع نسبة الألياف بأوراق التوت كلما تقدم به العمر وذلك يؤثر تأثيراً بالغاً فى نمو اليرقات . كذلك يجب مراعاة أن يوضع البيض على درجات التبريد الملائمة لفترة سكون الجنين داخل البيضة وتنقسم فترة التحضين إلى فترتين هما :-

(أ) الدور التمهيدى لعمليات التحضين : يأخذ حوالى ٥ - ٧ أيام بعد خروج البيض من الثلاجات حيث تتراوح درجات الحرارة خلال هذه الفترة من ٥ درجات ترتفع تدريجيا إلى ١٥ مْ ، وقد يتعذر التحكم فى هذه الدرجات فى حالة إخراج البيض من الثلاجات وإرساله إلى مناطق التربية مباشرة . وعموما يجب رفع درجة الحرارة بمعدل درجة أو أثنين يوميا لمدة ٧ - ٨ أيام حتى تصل درجة الحرارة إلى ١٥ مْ .

(ب) : فترة التحضين : المقصود بعملية التحضين هو تعريض البيض لدرجة حرارة منتظمة ملائمة لنمو الجنين داخل البيضة . وفى بعض الجهات الحارة حيث تكون درجة الحرارة مرتفعة نسبيا فإنه لا يحتاج لعمليات خاصة للتحضين سوى وضع البيض فى حجرة جيدة التهوية مع ملاحظة تقليب البيض يوميا بشرط ألا تزيد درجة الحرارة داخل الحجرة عن ٢٥ مْ ولا تقل عن ١٥ مْ .

وفى حالات سوء عملية التحضين فإن كثيرا من اليرقات الناقفة (أى التى فقست حديثاً) تكون عرضة للموت فى أوائل العمر الأو ل كما أنها كثيرا ما تتعرض للإصابة بالأمراض وخاصة مرض الفلاشيرى Flacherie فى نهاية العمرين الرابع والخامس لليرقات المرباة .

وللقيام بعمليات التحضين يجب مراعاة الشروط التاليه :

- إنتظام درجات الحرارة داخل المحضن .
- تجديد الهواء داخل الحضانة حتى يتمكن الجنين من التنفس .
- درجة الرطوبة الملائمة لعملية التحضين .

فمن المعروف أن لكل حى درجة حرارة مثلى لنموه وخاصة دودة الحرير حيث أنها حساسة لدرجة الحرارة لتأثيرها على فسيولوجية نمو الجنين .

إن تهوية حجرة التحضين أو الحضانات باستمرار عامل هام لنمو الجنين وذلك لتراكم ثاني اكسيد الكربون الناتج من تنفس الجنين داخل البيضة . كما أن لنسبة الرطوبة داخل الحضانات أهمية بالغة حيث يؤثر على إنتظام نمو الجنين داخل البيضة .

والقيام بعمليات التحضين يجب مراعاة ما يلي :

أجهزة التحضين : يوضع البيض عند التفقيس في صناديق تفريخ خاصة تستعمل لهذا الغرض ولها أشكال مختلفة .منها صندوق التفريخ الصاج وصندوق تفريخ وزارة الزراعة وصندوق التفريخ الكهربي . ونختار أحد هذه الصناديق لإلقاء الضوء عليه .

صندوق التفريخ الكهربائي : شكل (١-٩) دولاب صغير مصنوع من خشب الصنوبر ومغطى بالأسبستوس وله باب مزدوج الداخلي زجاج والخارجي مغلف . ويوجد بالداخل أرفف نحاسية مثقبة . يسخن الجهاز بالكهرباء وعند أمرار تياركهربائي تسرى وتزيد الحرارة حتى يوقفها ترموستات منظم لدرجة الحرارة الملائمة . ويوجد ترمومتر ينفذ من فتحة علوية لتقدير درجة الحرارة ، ويوضع طبق ماء داخل الصندوق لترطيب الجو . وتوضع العلب المحتوية على البيض على أرفف دولاب التفقيس ويمرر التيار الكهربائي ويحدد الترموستات درجة التفقيس المناسبة وهي من ٢٢ -٢٥ مْ مع مراعاة تقليب البيض .

ويلاحظ أن توضع علب البيض داخل صندوق التفقيس الموجود في الوقت الملائم وهو ظهور أوراق التوت وبلوغها الحجم المناسب وتستغرق عملية فقس البيض بين سبعة وعشرة أيام على درجة حرارة ٢٢ - ٢٥ مْ ويستدل على قرب فقس البيض بتغير لونه من رمادي مزرق إلى اللون الأبيض المصفر وذلك لأنفصال اليرقة عن قشرة البيضة وفي هذا الوقت يراعى رفع درجة الحرارة درجة أو درجتين والإكثار من الرطوبة لمساعدة اليرقة على (الفقس) . يضع المربي عند بدء الفقس على علبة البيض قطعة من التل الرفيع لمنع

الديدان التى تفقس من سحب بعض البيض بواسطة فتل الحرير الناتجة معها عند الفقس ويستمر الفقس من ثلاثة إلى أربعة أيام . وتكون الديدان الفاقسة قليلة فى اليوم الأول ويكثر عددها فى اليومين الثانى والثالث وتقل فى اليوم الرابع .

غرف التحضين : يمكن القيام بعمليات التحضين بطريقة جماعية وذلك بأن تقوم الوحدات الزراعية والمجمعة الموجودة بالريف بعمليات التحضين لبيض دودة القز بدلا من أن يقوم بها الفلاح حتى يمكن التحكم بذلك فى درجات الحرارة والرطوبة الملائمة لعمليات التحضين . وبعدها يمكن توزيع البيض الفاقس على المربين للبدء فى عمليات التربية بمعرفتهم . وفى هذه الحالة يلزم إستخدام غرفة نظيفة مساحتها حوالى ١٠٠ م٢ تكفى لعمليات التحضين لحوالى ٥٠٠ أوقية بيض ويمكن تدفئة هذه الحجرة برفع درجات الحرارة للدرجة المطلوبة باستخدام دفايات كهربائية فى حالة وجود مصدر للكهرباء وذلك بالتحكم فى عدد اللفات الموجودة بالدفاية للحصول على درجات الحرارة المطلوبة والتى تتراوح بين ٢٢ إلى ٢٥°م وفى حالة عدم وجود مصدر للكهرباء فإنه يمكن استخدام دفايات تعمل بالجاز ويتم التحكم فيها بواسطة طول شريط الجاز للحصول على درجة الحرارة المطلوبة . وإن كان يخشى فى هذه الحالة من عدم إنتظام درجات الحرارة ، هذا بجانب إرتفاع نسبة أول وثانى اكسيد الكربون ولذا يجب ملاحظة ضمان التهوية التامة للحجرة باستمرار للتخلص من كميات ثانى اكسيد الكربون .

ويمكن إيضا تدفئة حجرة التحضين بعمل دفايات يكون وقودها من الخشب أو غيره . وذلك بأن تبنى الدفاية خارج حجرة التحضين ويتصل بها أنبوبة من الزنك أو غيره تمر بجدار حجرة التحضين من أسفل وبذلك يمر الهواء الساخن داخل الأنبوبة المعدنية وبالتالى يرتفع مدى درجات الحرارة داخل الحجرة حتى تصل إلى الدرجة المطلوبة .

وتؤثث حجرة التحضين بمجموعة من الأرفف يوضع عليها علب البيض وفى هذه الحالة يستحسن إخراج البيض من العلب المحفوظ بها وتوضع كل كمية على حدة فى صوانى صغيرة أبعادها ٣٠ × ٢٥ سم مع وجود شفة صغيرة إرتفاعها حوالى ٢ سم توضع هذه

الصوانى على الحوامل الموجودة فى حجرة التحضين ، ويكتب على كل صينية إسم السلالة وتاريخ وضعها فى الحاضنة واسم صاحب البذور كى يمكن تسليمها له بعد ذلك ، كما يوضع ترمومتر داخل حجرة التحضين تسجل فيه درجات الحرارة يوميا .

ويلاحظ أن فترة التحضين تختلف باختلاف السلالات المرباة وقد وجد حسانين والشعراوى سنة ١٩٥٨ أن السلالات Ungari, Cellar, Kitpinih ، صينى ذهبى ، جوبيو ، بغداد ، وأخضر. يحتاج فيها البيض إلى ثمانى ايام لفترة التحضين بينما السلالات Huachia , Yinhan تحتاج إلى سبعة ايام والسلالة الفار أخذت ٩ ايام لفترة التحضين وتختلف فترة التحضين أيضا باختلاف الجهة التى يتم فيها التحضين لعلاقة ذلك بدرجة الرطوبة النسبية الموجودة بالجو إذا كلما إرتفعت نسبة الرطوبة كلما أسرعت من فترة التحضين .

تختلف ايضا فترة التفقيس Hatching period بإختلاف السلالات ففى السلالات Ungari وصينى ذهبى كانت فترة التفقيس ٥ ايام وفى السلالات جوبيو وفار استمرت فترة التفقيس ثلاثة ايام بينما فى السلالات ينهان وهواكواى وبغداد وأخضر كانت هذه الفترة يومين فقط .

ويلاحظ على البيض فى نهاية التحضين أن لونه يصبح رماديا فاتحا وبعد الفقس يكون لون قشرة البيضة أبيضاً مصفراً ، يبدأ الفقس فى العادة فى الصباح الباكر. ويفقس فى اليوم الأول نسبة بسيطة من البيض بينما فى اليوم الثانى يفقس معظم البيض تقريبا وفى اليوم الثالث يفقس باقى البيض ، أما إذا استمرت مدة الفقس أكثر من ذلك فيستحسن الإستغناء عن اليرقات الناتجة من ذلك الفقس المتأخر حتى يمكن بقدر الإمكان توحيد أعمال التغذية والتربية وكما هو معروف يتبع الآن فى اليابان طريقة أخرى لإجراء عملية التحضين . ففى الطريقة السابقة تكون مدة ما قبل التحضين من ٧ – ٨ ايام يليها مدة التحضين والتى تستمر حوالى عشرة ايام على درجات حرارة ٢٢ – ٢٥ مْ

. بينما الطريقة المستخدمة فى اليابان تعتمد اساساً على تقصير مدة ما قبل التحضين بجعلها يومين فقط ثم توضع فى الحضانات لمدة ١٢ - ١٣ يوما على درجات حرارة ٢٥ مْ ورطوبة نسبية ٩٠ - ٩٥ ٪ . كما تهتم الطريقة اليابانية إيضا بكمية الضوء حيث يجب تعريض البيض الموجود فى حجرة التحضين إلى كمية من الضوء باستخدام لمبة ١٠٠ وات لكل ٣٥م٣ لمدة ١٢ - ١٨ ساعة يوميا .

ويلاحظ أنه فى حالة تعريض بيض السلالات ثنائية الجيل إلى درجات حرارة منخفضة حوالى ١٥ْم أثناء فترة التحضين فإن بيض الجيل التالى يكون معظمه بيض حولى Univoltine .

ثانيا : تربية اليرقات والحصول على الحرير :

١ - **مكان التربية** : يجب أن يتناسب مساحة مكان التربية وكمية اليرقات المرباه ويمكن أن يكون هذا المكان عبارة عن حجرة واسعة جيدة الإضاءة والتهوية بها أرضية من البلاط أو الخشب ليسهل تنظيفها وأن تكون الشبابيك مغطاه بالسلك وأن تكون خالية من الجحور والشقوق لمنع تواجد الفئران ، وأن تكون مزودة بأدوات التربية اللازمة والجدير بالذكر أنه يلزم لتربية علبة بذور زنة ٢٥ جم حوالى ١٠٠ متر مربع .

٢ - **توفير الغذاء** : يجب التاكد من وجود أشجار التوت بالقرب من المكان المراد القيام بالتربية فيه ، حتى يمكن توفير الكميات اللازمة من أوراق التوت اللازمة لتغذية الديدان عليها ويجب أن تكون أوراق التوت نظيفة غير مبللة وليس عليها غبار .

- أدوات التربية : بعض الأدوات شكل (١-٩)

١ - دولاب التفريغ .

٢ – الصـــوانى .

٣ – الحـــوامل .

٤ – ورق مثقب مختلف الأقطار .

٥ – سكاكين لتقطيع أوراق التوت أو مفرمة .

ويمكن الرجوع إلى الدروس العملية لمعرفة الوصف الدقيق لهذه الأدوات ويجب أتباع وملاحظة الإرشادات الآتية :

١ – تشترى البذور (البيض) من وزارة الزراعة داخل علب كرتون بها فتحات من الشاش للتهوية والبذور أما أن تكون مستوردة أو محلية .

٢ – عندما يتوافر ورق التوت يجرى على البذور العمليات الآتية :

أ – تفقيس البيض : توضع علبة البذور داخل دولاب التفريخ وتستغرق عملية الفقس من ٧ – ١٠ ايام على درجة ٢٢ – ٢٥°م . ويمكن الإستدلال على قرب الفقس بتغير لون البيض من اللون الرمادى المزرق إلى اللون الأبيض المصفر .

ب – عندما يبدأ الفقس يوضع على العلبة قطعة من قماش التل فوقها قليل من ورق التوت المفروم ، فتجذب إليها اليرقات حديثة الفقس باحثة عن الغذاء .

٣ – لكى يمكن الحصول على ديدان فى عمر واحد توضع الديدان التى تفقس فى أول يوم على الصينية الأولى من أسفل ، ثم يوضع فقس ثانى يوم على الصينية الثانية (أى التى تعلو الأولى) ويوضع على الصينية الثالثة فقس ثالث يوم (أما البيض المتبقى بعد ذلك فيترك) وتوضع الديدان بهذا الترتيب لأن الأدوار العليا حرارتها أعلى من الأدوار القاعدية فتعمل الحرارة على زيادة شهية الديدان للغذاء فيزاد معدل نموها ويراعى كذلك زيادة عدد

الوجبات التى تقدم للصوانى العليا عن السفلى فيعطى لفقس أول يوم ٤ وجبات ، وفقس ثانى يوم ٥ وجبات اما فقس ثالث يوم فيعطى ٦ وجبات.

٤ – معاملة اليرقات وتغذيتها : لليرقة خمسة أعمار (والعمر هو المدة بين انسلاخين متتاليين أو بين صيامين متتاليين ، والعمر الأول هو المدة من فقس البيضة حتى الإنسلاخ الأول والعمر الثانى عبارة عن المدة بين الإنسلاخين الأول والثانى وهكذا بين الأربعة انسلاخات ويفصل بين الأعمار مدة صيام لليرقة تتراوح من ١ – ٢ يوما تمتنع خلالها عن الأكل وتنتهى هذه الفترة بإنسلاخ الجليد ثم تدخل بعدها فى عمر جديد .

– ويجب ملاحظة ما يلى :

١ – يجب أن تكون درجة حرارة غرف وصالات التربية بقدر الإمكان ٢٢ – ٢٥°م ويمنع دخول الشمس المباشرة على الديدان وأن تكون حجرة التربية حسنة التهوية غير رطبة بعيدة عن مصادر الروائح الكريهة كالزرايب والأسطبلات .

٢ – يراعى أن تكون الديدان المرباة على صينية واحدة متساوية فى الحجم والعمر حتى تبدأ التشرنق فى وقت واحد .

٣ – يلاحظ العناية بنظافة الصوانى وعدم ترك الأوراق الجافة وبقايا الغذاء والبراز الذى يتراكم على الصوانى وتغيير الفرشة بإستعمال الأوراق المثقبة .

٤ – يجب توزيع الغذاء لليرقات فى مواعيد منتظمة وتبعا لإحتياجات اليرقات فى أعمارها المختلفة ، ويراعى ألا تكون أوراق التوت مبللة بالندى أو المياه أو ساخنة من تأثير الشمس ، وتنظيف الأتربة العالقة بها وتفرش فى مكان ظليل حتى تكون حرارتها عادية .

٥ – يجب ألا تلمس اليرقات باليد أثناء التغذية أو وقت دخولها فى الصوم ويراعى الامتناع عن تقديم الغذاء لها أثناء فترة الصوم .

٦ – يجب ملاحظة الظواهر التالية :

أ - ظواهر أقتراب الصيام هى :

١ – عدم اقبال اليرقات على الغذاء .

٢ – ترفع اليرقات رأسها ثم تدور بها يمينا ويسارا كأنها تبحث عن شئ ما .

٣ – ظهور علامة تشبة رقم ٨ داكنة على منطقة الظهر عند الرأس .

ب - ظواهر الصيام تتلخص فى :

١ – عدم قيام اليرقات بالتغذية مطلقا .

٢ – فقدان اليرقات للحركة تماما .

٣ – ظهور العلامة المميزة التى تشبه رقم ٨ بوضوح .

٤ – شفافية جليد اليرقة تقريبا .

جـ - ظواهر بدء خروج اليرقات من الصيام هى :

١ – تكوين جليد جديد وتتخلص اليرقات من الجليد القديم .

٢ – إختفاء الشق الصدرى المشابه للرقم ٨ .

د - كيفية إختبار خروج اليرقات من الصيام :

يمكن إجراء ذلك بالنفخ البسيط على اليرقات بواسطة الفم فتجدها تتحرك وتتموج لشعورها بالهواء .

كما تجرى العمليات الآتية :

١ - التعشيش للحصول على الشرانق : تجرى هذه العملية فى أواخر العمر الخامس

ويكون التعشيش بوضع فروع من أشجار الصفصاف أو التوت أو الكازوارينا على حواف الصوانى (متعامدة عليها بحيث لا تمنع التهوية) لتتسلقها اليرقات لعمل الشرانق ، حيث تبدأ اليرقات فى نهاية العمر الخامس فى إفراز الحرير من الغدد الحريرية لتغزل الشرنقة ، وتستمر فى ذلك مدة أربعة أيام ليلا ونهارا دون توقف وتحرك اليرقة رأسها يمنه ويسره أثناء التشرنق ، ويبلغ طور العذراء داخل الشرنقة من ١٠ – ١٥ يوما تخرج بعدها الحشرة الكاملة .

ويجب أن تتوفر التهوية وثبات الحرارة على ٢٤ – ٢٥ْم وتنقل اليرقات المتأخرة فى التشرنق إلى صينية أخرى لتغذيتها .

٢ - **جمــع الشـرانق :** تجمع الشرانق بعد عشرة ايام من تسلق اليرقات وتحفظ بعد خنق العذارى مع تقليبها فى أماكن (هاوية) جيدة التهوية لعدم تعفنها لحين تسويقها .

٣ - **خنــق العــذارى :** ويتم خنق العذارى بإستعمال الهواء الجاف الساخن أو بخار الماء أو تعريض الشرانق لأشعة الشمس المباشرة والطريقة الأخيرة أسهلها حيث يجرى تفريد الشرانق على حصيرة أو صوانى التربية فى طبقة واحدة لتصل أشعة الشمس إلى الشرانق كلها وذلك لمدة حوالى ٤ ساعات يومياً ، وقد تطول الفترة عن ذلك ، وتكرر هذه العملية لمدة ثلاثة أيام فتؤثر الحرارة على العذارى فتميتها .

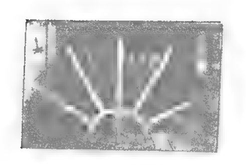
٤ - **تسويق الشرانق :** تباع الشرانق لمصانع حل الحرير ويحسن بيعها تعاونيا عن طريق الجمعيات التعاونية ويباع الكيلو للشرانق بسعر يتراوح بين خمسة جنيهات وثمانية جنيهات.

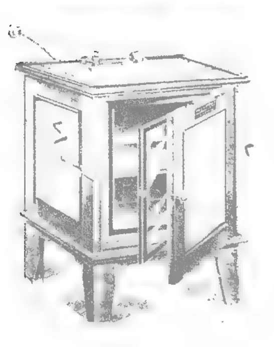
عيــوب الشــرانق : تستبعد الشرانق لعدم النضج أو السواد أو الإلتحام أو التبقع أو ضعف الخيوط أو عدم التجانس أو الأزدواج .

والجدول التالى (جدول ٢) يوضح طريقة معاملة اليرقات الناتجة من علبة بذور وزنها ٢٥ جم (حوالى ٣٦٠٠٠ يرقة) فى أعمارها المختلفة .

جدول (٢) معاملة ومقننات يرقات الديدان الناتجة من علبة بذور وزنها ٢٥ جم وتنتج حوالى ٣٦٠٠٠ يرقة .

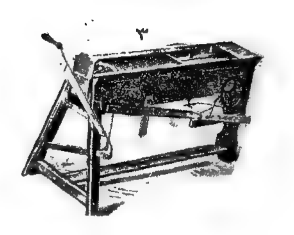
العمر	مدته	الصوم	المساحة المطلوبة بالمتر المربع	ورق التوت: الكمية	ورق التوت: حالته	اليرقة	الوجبات	تغيير الفرشة	ملاحظات
الأول	٥-٦ يوم	١-٢ يوم	٠,٥ م٢	٤-٥ ك	مفروم	اللون بنى مسمر والرأس أسود وعلى الجوانب والظهر شعر كثيف.	٤-٦ مرات يوميا	لا تتغير	يوضع فقس كل يوم على حدة الحرارة ٢١-٢٥مْ.
الثانى	٤-٥ يوم	١ يوم	١٠ م٢	١٠ ك	قطع صغيرة	لونها رمادى وظهرها محمر طولها ١٥مم.	٤-٦ مرات يوميا	تغير مرتين	زيادة مساحة الصوانى واستبعاد المريض من اليرقات . الحرارة ٢٣-٢٥مْ.
الثالث	٥ يوم	١ يوم	٢٠م٢	٤٠ك	قطع كبيرة	اللون طبيعى	٤-٦ مرات يوميا	تغير مرتين	زيادة مساحة الصوانى واستبعاد المريض الحرارة ٢٣-٢٥مْ .
الرابع	٧ يوم	١ يوم	٤٠م٢	١٢٠ك	سليم	اللون طبيعى	٤-٦ مرات يوميا	تغير٣مرات	توسيع الصوانى ويوضع جير حى فى اركان الحجرة الحرارة من ٢٣-٢٥مْ.
الخامس	١٠ يوم	١ يوم	٦٠م٢	٧٠٠ك	سليم	اللون طبيعى	٤-٦ مرات يومياً	تغير الفرشة يوميا	التهوية الجيدة وتقليل الرطوبة ضروريان الحرارة ٢٣-٢٥مْ.



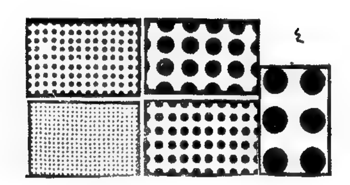


شكل (١-٩) بعض أدوات تربية دودة الحرير التوتية (دودة القز).

(١) حامل فروع التوت (٢) صندوق التفريغ الكهربائي



(٣) ماكينة تقطيع وفرم أوراق التوت



(٤) أوراق تغيير الفرشة فى الأعمار المختلفة .

تابع شكل (١-٩)

٣ - ماكينة تقطيع وفرم أوراق التوت ٤ - أوراق تغيير الفرشة فى الأعمار المختلفة .

الفصل الرابع

"مصادر تغذية ديدان الحرير"

سبق ان قسمنا ديدان الحرير إلى ديدان الحرير البريه wild silk worms مثل At-tacus atlas (فراش اطلس) ودودة حرير التوسار وحشرة Antherea yamamai وهى حشرة قصيرة الجيل توجد بكثرة فى اليابان وفراشة الحريراليابانى philosamia cynthia والحشرات الأربع السابقة حشرات تعيش معيشة برية وتتغذى على أوراق الأشجار والنباتات التالية :

Quercus acustissima , Quercus dentata , Sales viminolis , Betula japonic , Terminalia orjuma , Zizyphus Jujuba , Ailanthis sp .

وهذا بالإضافة إلى أوراق البلوط oak ونباتات أخرى ٠والقسم الآخر ديدان الحرير المستأنسة وتشمل دودة الحرير الخروعية والاخرى دودة الحرير التوتية (دودة القز) وتتغذى دودة الحرير الخروعية على نبات الخروع Ricinus comm u.nis وهو الغذاء الرئيسى لليرقات كما تتغذى هذه اليرقات احيانا على اوراق نبات البابااظ Carica papye كماتتغذى على بعض انواع الفيكس Ficus glomerate والخروع هو الغذاء المفضل لليرقات ويمكن استعمال بعض أوراق النباتات الاخرى عند عدم وجود الخروع ٠

١ - الخروع : أصل موطنه الهند وافريقيا يحتاج إلى جو دافئ لزراعته وهو نوعان حولى ومعمر وبعض أصنافه ذات أوراق خضراء والأخرى أورقها حمراء بنفسجية ويوجد فى مصر صنف حولى يطلق عليه (هندى ١٢) .

زراعة الخروع : لزراعة الخروع تحرث الأرض جيداً وتسمد بالسماد البلدى وتقسم مصاطب من الشرق إلى الغرب عرض المصطبة متران وتزرع البذور على المصاطب على

أبعاد مقدارها متر واحد بالنسبة للصنف الهندى ومتران بالنسبة للأصناف الأخرى ٠ تروى النباتات بعد مدة تتراوح من ١٠-١٥ يوما ويجرى خفها عندما يبلغ طولها ٢٠ سم ويجب العناية بالتسميد لزيادة إنتاج الأوراق ويمكن قطعها من النباتات التى عمرها شهران ويجب تقليم الأشجار المعمرة فى فصل الشتاء بإزالة الأجزاء الجافة من النباتات ولقد انشأت الدولة فى العريش مزرعة للخروع بغرض نشر وتربية ديدان الحرير الخروعية وقد حالت الظروف التى مرت بسيناء دون إستكمال المشروع ٠

٢ - التــوت : التوت كلمة هندية نقلت إلى الفارسية ثم العربية شجرة متساقطة الأوراق شتاء متوسطة الحجم تعلو أحياناً إلى عشرة أمتار منتشرة الفروع أوراقها بسيطة متطاولة كاملة أو مفصصة .مدببة القمة والحافة مسننة والقاعدة مستديرة أو قلبية ناعمة الملمس من أعلى وعليها شعيرات خضراء وأوراق أشجار التوت هى الغذاء الوحيد لدودة القز وقد تستعمل أخشابه فى صناعة الأثاث والتوت تعتبر من أشجار الظل الهامة فى الريف المصرى وأصنافة هى :

أولاً : التوت الأبيض Morus alba

ثانياً :التوت الأسود Morus negra

ثالثاً :التوت الأحمر Morus rubra

أولاً : التوت الابيض :

يزرع هذا النوع فى أغلب بلدان العالم وأصل موطنه بلاد الصين والهند يتحمل العطش ، ويزرع فى جميع الأراضى عدا الأراضى الغدقة حيث تتعرض جذوره للإصابة بالأمراض الفطرية وتسبب له الشلل ٠ ويشمل التوت الأبيض أصنافاً عديدة نذكر أهمها للتمييز بينها ٠ (المرجع كتاب تربية دودة القز وإنتاج الحرير) ٠

١- التوت الوردى البلدى

٢- التوت الكولومباست Morus alba var rosa di Lombardia

٣- التوت الكـولومباسا Morus alba var colombassetta

٤- التوت مـوريتى Morus alba var colombassa

٥- التوت سلفاتيكا Morus alba var morrettiana

٦ - التوت مولتيكـول Morus alba var selvatica

٧- التوت فيليبينى Morus alba var maulticaule

٨- التـوت كاتانيـو Morus alba var filippine

٩- التوت جاتـــولا Morus alba var cattaneo

١٠- التـــوت لـوه Morus alba var Giagzzoia

١١- التوت فلوريـو Morus alba var lhu

١٢- التـوت بـندولا Morus alba var florio

نبذه عن بعض اصناف التوت الابيض : Morus alba var pendula

التـــوت سلفاتيكا Selvatica :

يتكاثر دائماً بالبذرة ويتميز بكثرة أغصانه الرفيعة العديدة ،أوراقه صغيره الحجم رفيعة مفصصة خشنة الملمس ولكنها ذات قيمة كبيرة لتغذية اليرقات .

التـوت اليـابانى : تجود زراعته فى مصر . أوراقه تصلح لتغذية ديدان الحرير خاصة فى أعمارها الأخيرة ويمكن اكثار أصنافهة فى مصر للإعتماد عليها فى إجراء أكثر من تربية فى فصل الربيع ومن أصنافه :

١ - **توت كـوكـوسـو ٢٠ Kokuso 20** : الأوراق لونها أخضر غامق لامعة وتظل الأوراق غضة مدة طويلة من اوائل ابريل حتى سبتمبر - حواف الأوراق مسننة والثمرة حجمها صغير شكلها مستدير تقريباً ولونها أسمر .أما الصنفان الآخران وهما :

٢ – توت كوكوسو ٢١ Kokuso 21 :

٣ – تـوت كوكوسـو ٢٧ Kokuso :

ويشبهان الصنف الأول تقريباً مع وجود بعض الإختلافات فى أن الصنف كوكوسو ٢٧ أوراقه مفصصة .

٤ – تـوت اوهـا : الأوراق لونها أخضر فاتح – تنمو بشدة – الحافة مسننة والثمرة لونها وردى غامق مخروطية الشكل .

٥ – Goso erani : الأوراق لونها أخضر فاتح مفصصة تفصيصاً بسيطاً والحافة مسننة والثمرة مخروطية الشكل ولونها أسود .

التـوت الصينـى : يوجد منه أصناف عديدة غير مزروعة بمصر ويجب دراسة مدى ملاءمة ظروف البيئة بمصر على نموها وأثر التغذية بهذه الأوراق على ديدان القز وإنتاج الحرير . ومن أصناف التوت الصينى ما يلى : –

١ – أكـاجى Akagi : أوراقة لونها أخضر فاتح – متوسطة السمك حافتها مسننة والثمرة مستديرة تقريبا ومتوسطة الحجم .

٢ – Taio nishiki : الأوراق لونها أخضر فاتح الحافة مسننة – الثمرة حجمها صغير مستديرة الشكل ولونها أسود .

التـوت الأسـود : موطنه الأصلى بلاد فارس وغير مزروع بمصر وتفيد بعض التجارب على أنه يمكن الإستفادة من أوراقه فى تغذية اليرقات فى عمرها الأول ولكن بإستمرار التغذية به تصاب الديدان بكثير من الأمراض الفيروسية وخاصة مرض الجراسيرى . والجدير بالذكر أن أصناف اشجار التوت وزراعتها والمقارنة والأستخدام لها . وتكاثر التوت وتشكيل أشجاره توجد فى المراجع المتخصصة ويرجع إليها لمعرفة الكثير .

ويصاب التوت بآفات حشرية أهمها بق الهبسكوس والبق الدقيقى الأسترالى والبق الدقيقى المصرى كما تصاب أشجار التوت بأمراض العفن والصدأ .

الغذاء المصنع للديدان :

توصل اليابانيون إلى تصنيع عليقة لديدان الحرير تحتوى على العناصر الغذائية المطلوبة ويستعاض بها عن الغذاء الطبيعى والجدير بالذكر أن العليقه المصنعة لتغذية ديدان الحرير سوف تكون بادرة خير وسوف تفتح الطريق للحصول على الحرير الطبيعى بكميات تكفى حاجة البشرية جمعاء .

وقد ثبت خطأ الاعتقاد السائد أن أوراق شجرة التوت لا غنى عنها لتربية دودة القز . فقد تم فى اليابان أخيراً اختراع غذاء صناعى لديدان القز لا يحتوى على جرام واحد من أوراق شجر التوت . وذلك لأول مرة فى العالم .

وقد جاء هذا الإختراع (١) بعد أبحاث مستفيضة قامت بالدور الرئيسى فيها المحطة النموذجية لتربية دود القز التابعة لوزارة الزراعة والغابات ، باليابان وكانت المحطة قد نجحت عام ١٩٦٠ فى تربية دود القز على غذاء صناعى يحتوى على مسحوق أوراق شجر التوت . وفى عام ١٩٦٢ توصلت المحطة إلى إنتاج غذاء صناعى لا يحتوى على أوراق شجر التوت ، ونجحت فى تربية ديدان القز فى مراحل أعمارها الخمسة .

واستمرت الجهود فى تطوير الغذاء الصناعى لديدان القز لزيادة فعاليته الغذائية . ويظهر حالياً فرق بسيط بين ديدان القز الذى يتناول غذاءً صناعياً والديدان الأخرى التى تأكل أوراق شجر التوت ، وذلك فى وزن النسيج الذى يكون الشرنقة .

ويتكون الغذاء الصناعى لديدان القز من النشويات وقصب السكر ومسحوق فول

(١) المصدر : تربية ديدان الحرير . دار المعارف ١٩٦٩ بالقاهرة ص ١٢٨ — ١٣٠ .

الصويا وزيت فول الصويا والأستيرول والملح غير العضوى والسليلوز والأجار آجار وفيتامين ب وفيتامين ج والماء والمواد المطهرة .

وتنمو ديدان القز بالغذاء الصناعى نموا طبيعيا جداً بينما يموت البعض منها أثناء نموها . ولا يكاد وزنها يختلف عن وزن الديدان التى تتناول أوراق شجر التوت (من ٥ إلى ٧ جرام) . كما أن وزن نسيج الحرير الذى تنتجه ديدان القز الذى تتناول الغذاء الصناعى ٤٠٠ ملليجرام فى المتوسط أى يقرب من يمثل وزن نسيج الديدان تتناول أوراق شجرة التوت .

وبالرغم من أن الغذاء الصناعى يجعل فى الإمكان تربية ديدان القز على مدار السنة بدلا من خمسة أشهر فقط - من مايو إلى سبتمبر - حينما تزدهر أشجار التوت ، إلا أن هناك بعض المشاكل التى تحتاج إلى دراسة .

ومن هذه المشاكل أن وزن النسيج الذى يكون شرنقة ديدان الغذاء الصناعى يعتبر أقل بالنسبة لوزن الديدان التى تتناول الغذاء الطبيعى (أوراق التوت) . ومن ناحية أخرى فإن الغذاء الصناعى نفسه أكثر تكلفة من أوراق شجر التوت . إلا أن تصنيع الغذاء الصناعى سوف يفتح آفاقاً جديدة فى تربية ديدان القز .

والجدير بالذكر أن الحشرات عموما تحتاج إلى تركيز البروتين لإنتاج البيض . وإذا قل أو نقص البروتين فى غذاء الديدان الواضعة للبيض قل إنتاج البيض وإذا كان الغذاء خالياً من البروتين توقفت الحشرة كلية عن وضع البيض والمعروف أن البروتين ووحدات بنائه (الأحماض الأمينية) من أغلى المواد الغذائية . وأكثرها تكلفة ، ومع كل ذلك فإن الغذاء المصنع خطوة على الطريق . نتمنى لها الاستمرار والتقدم والتطوير المستمر للقضاء على مشاكل وتكلفة انتاج الغذاء المصنع للديدان . وبالتالى الحصول على الحرير الطبيعى بتكلفة أقل وكميات أكبر تكفى الإستهلاك البشرى .



شكل (١-١٠) بعض أنواع وأصناف التوت الواسعة الانتشار بمصر

١ - أوراق توت الصنف موريتى　　　٢ - أوراق توت الصنف سلفاتيكا

الفصل الخامس

"أمـراض ديــدان الحــرير والوقاية منها"

تصاب ديدان الحرير بأمراض متعددة تؤثر على صناعة الحرير وإنتاجه فى العالم ولقد أدت اصـابه الديدان بهـذه الامـراض الى تدهور صناعة الحزير وكان للعـالم باسـتـير (pasteur) الفضل فى اكتشافه الميكروب المسبب لأخطر أمراض الديدان (مرض البيبرين pebrine) الذى كان اكتشافه سببا فى إنقاذ صناعة الحرير من هذا المرض .

وتختلف مسـببـات الأمـراض التى تتـعـرض لهـا الديدان ، وينتج عن الاصـابة بهـذه الأمراض قلة الحرير وفشل التربية .

ولكى نقلل من الاصابة بهذه الأمراض يجب اتباع الارشادات التالية :

١ – عدم تربية الديدان من بذور غير مختبرة وأن تكون السلالة جيدة .

٢ – عدم ارتفاع نسبة الرطوبة أثناء التربية ووضع جير حى فى الحجرة لامتصاص الرطوبة الزائدة .

٣ – يجب أن تكون درجة الحرارة فى غرفـة التـربيـة ٢٢-٢٥ْم مع العناية بالتـهـوية الجيدة وتقليل الاضاءة .

٤ – التغذية على أوراق نظيفة غير مبللة أو ساخنة وخالية من الأتربة وعدم تغذية اليرقات أثناء الصوم .

٥ – عدم ازدحام اليرقات أثناء التربية وأن تتناسب المساحة مع عدد الديدان .

٦ – الاهتمام بالنظافة وتغيير الفرشة يوميا مع التخلص من ورق التوت الجاف بحرقه حتى لا يكون مصدر عدوى للمزرعة كلها .

٧ – يتم التخلص من اليرقات المصابة بالأمراض بحرقها حتى لا تكون مصدرا للعدوى .

اولا : مرض البيبرين pebrine : شكل (١-١١)

سمى بهذا الاسم لأن مُظهر إصابه يرقات دودة الحرير التوتية بهذا المرض عبارة عن بقع على شكل حبات الفلفل pepper الأسود وكذلك من الاسم اللاتينى piper .

انتشر المرض سنة ١٨٤٥ بفرنسا ثم إيطاليا وأسبانيا وسوريا والصين ولم تخل بلد من هذا المرض باستثناء اليابان مما جعل فرنسا تضطر لاستيراد ٣ مليون علبة تحتوى كل منها على اوقية من البيض وذلك فى عام ١٨٦٥م حيث كانت الاصابة بهذا المرض شديدة فى فرنسا فى هذا العام (١٨٦٥م) فقل انتاجها من الحرير من ١٦ مليون كجم الى ٤ مليون كجم .

١- المسبب للمرض : [شكل(١-١١) أ ، ب ، جـ ، د ، هـ] عمل باستير جاهداً عن طريق الأبحاث وواصل البحث حتى اكتشف الميكروب الخاص بمرض البيبرين وهو نوع خاص من البروتوزوا من النوزيما اسمه Nosema bombycis وذلك سنة ١٨٧٠ فأدى بذلك أجل خدمة لصناعة وإنتاج الحرير فى العالم .

٢- دورة حياة الميكروب : نشرالعالم الالمانى (ستمبل) سنة ١٩٠٩ بحثة الخاص عن حياة الميكروب المسبب لمرض البيبرين وملخص دورة حياة الميكروب كما يلى :

تحدث الاصابة من جرثومة النوزيما [شكل (١-١١) أ ، ب ، جـ ، د ، هـ] التى طولها ٣-٤ ميكرون وعرضها ١,٥ – ٢ ميكرون ويوجد غلاف خاص للجرثومة يحيط بالسيتوبلازم . والخيط القطبى الملتوى داخل الجرثومة والغلاف القطبى ويكون غلاف

الجرثومة لامع ناعم وطول الخيط القطبى الملتوى ٣٤-٧٢ ميكرون وقد يصل الى ١٠٠ ميكرون ويقذف الخيط القطبى بالضغط الميكانيكى اوباندفاع سائل فى انبوبة الخيط فيقذف خارج الانبوبة .

وعندما تتغذى دودة القز على الغذاء الملوث بالجراثيم تنقسم النواة مكونه أربع نويات ثم يقذف الخيط القطبى ويخترق الغشاء المحيط بالكتلة الغذائية ويخرج السبوروبلازم ذو النواتين مكونا الأميبولا تاركا النواتين الاخرين بداخل جدار الجرثومة . تتحد نواتا الاميبولا وتكون نواه واحدة لكائن جديد يسمى بلانونت يخترق البلانونت جدار انسجة القناه الهضمية الى الدم حيث يتكاثر بالانقسام الثنائى وينتشر داخل انسجة الجسم ومنها المبايض وداخل الخلايا المختلفة للأنسجة مكونا شيزونتس بسرعة بالانقسام الثنائى أو بالتبرعم أو الانقسام المتعدد ، ومع تكاثر الميكروب تتهتك خلايا العائل وتمتلئ الخلايا بالشيزونتس ، ثم يتحول الشيزونت الى سبوروسيست ثم سبوروبلاست وتتكون فى النهاية الجرثومة ويوجد بكل جرثومة أربع نويات . وتتم دورة حياة ميكروب النوزيما فى مدة أربعة أيام .

٣ - مصدر العدوى وأعراض الإصابة : مصدر العدوى يكون براز اليرقات المصابة التى تلوث الطعام .

وأهم مظاهر أعراض الإصابة [شكل (١-١١) جـ ، هـ] هى :

١ - بقع سوداء على شكل حبات الفلفل الاسود على سطح حلقات الجسم وقد تظهر على اليرقات حديثة الفقس .

٢ - فقدان الشهية للتغذية .

٣ - عدم المقدرة على تسلق ورق التوت او المرور من الورق المثقف .

٤ - تحدث الاصابة فى العمرين الثالث والرابع .

٤ - **الوقــاية والعلاج :** الوقاية وعلاج مرض البيبرين يجب ملاحظة واتباع التعليمات التالية :-

١- مراعاة الشروط الصحية .

٢ - عزل اليرقات المصابة وحرقها .

٣ - شراء البيض من مصادر موثوق بها .

٤ - عزل الفراشات في أزواج وفحص البيض ميكروسكوبيا للتأكد من خلوه من الأمراض .

ثانيا : مرض الجونديس (جراسيرى) Jaundice (Grasserie) :

يطلق على مرض الجونديس عدة أسماء باختلاف الجهات فى العالم يسمى جونديس فى أمريكا وجراسيرى بفرنسا وجيالوم بايطاليا .

ومن أعراض الإصابة اصفرار لون الحشرات المريضة وكذلك انتفاخها ومنها جاء الاسم الفرنسى ومن علامات المرض ايضا فقد اليرقات لشهيتها ونشاطها وقبل موت اليرقات يصبح جلدها منتفخا لا معا مصفرا وتكون الأنسجة الداخلية متحللة والجسم مرتخيا (شكل ١-١٢) وليس من السهل تحريك اليرقات دون تمزق جليدها ونزول محتويات الجسم السائلة والمدة بين الاصابة والموت ٦-٨ ايام ٠ ومصدر العدوى غذاء ملوث بالفيروس .

١ - **الميكرو المسبب للمرض :** كان يظن ان المرض ناتج عن اهمال تشتية البيض او قلة التهوية والرطوبة الزائدة أو قلة التغذية ولكن عرف أخيرا أن المرض ناتج عن فيروس Ultamicroscopic virus ويصحب وجوده أجسام متعددة الأوجه Polyhedral bodies فى

الدم ويوجد الفيروس داخل هذه الأجسام وقد أظهرت الصور الاليكترونية أن الفيروس عضوى دقيق حجمه ٤٠- ٢٨٨ ملليميكرون ويوجد احيانا فى سلاسل تحتوى الحزمة على اثنين إلى اربعة .

٢- الوقاية والعلاج : للوقاية والعلاج لهذا المرض (الجونديس) اوالجراسيرى يجب اتباع الارشادات التالية :-

١ – تنظيف الصوانى .

٢ – عزل اليرقات المصابة وحرق الفضلات واستخدام الورق المثقب .

٣ – التربية فى صوانى ذات مساحة مناسبة .

٤ – المحافظة على جفاف الحجرة .

ثالثا : مرض المسكردين Muscardine of the silkworm شكل (١-١٤) :

تصاب ديدان القز بهذا المرض فى كثير من الدول المهتمة بتربية دودة القز وهو مرض هام جدا وينتشر بكثرة فى فرنسا وايطاليا وقد حدثت خسارة بايطاليا سنة ١٩٢٥ قدرها ١١ مليون رطل من الشرانق نتيجة الاصابة بهذا المرض . وقد اكتشف ً باس دى لورى ً سنة ١٨٣٩ ان المرض يحدث نتيجة الاصابة بالفطر الذى يتكاثر داخل وخارج جسم اليرقات .

تحدث الاصابة عن فطر خاص يوجد منه عدة أنواع منها الأبيض والأخضر والأصفر والأسود .

وانواع الفطر المسببة للمرض هي :

Beauveria bassiana (Bals) vuill .

Spicaria pracina (Maubl .) Aoki

Lsaria farinosa (Dicks ?) Fr .

Oospora destructor (Metsch) Delac .

Aspergiluus flacus link

Sterigmatocystis jar Aoki .

Sterigmatocystis fulva Soee .

تتميز الاصابة بما يلى : شكل (١-١٤)

١- المســكردين الأبيـض white muscardine تتكون على الجسم بقع زيتية مبللة باهته .

٢ - المسكردين الأخضر Green muscardine تتكون بقع كبيرة جافة سوداء .

٣ - المسكردين الأصفر Yellow muscardine تتكون على الجسم بقع سوداء كرأس الدبوس وتكون البقع على الحلقات التنفسية كبيرة .

٤ - المسكردين الأسود Black muscradine تشبة البقع الموجودة فى المسكردين الأبيض ولكن حافة البقع تكون سوداء .

٥ - مسكردين الاسبرجللس Aspergillus muscardine لاتتكون بقع واضحة ولكن حلقات الجسم تصبح لامعة .

١- كيفية الاصابة بهذا المرض واعراضها : تصاب اليرقات بواسطة جراثيم الفطريات السابق ذكرها وتحدث الاصابة غالبا نتيجة ثقب حلقات الجسم بواسطة الأنبوبة النامية من الكونيديا (شكلى ١-١٤) تنبت الأنبوبة الجرثومية بعد يومين من وجود الجراثيم الكونيدية على الحشرة ويسهل حدوث الإصابة وجود الحرارة والرطوبة الملا ئمة داخل حجرة التربية . ينبت الميسيليوم ويثقب شيتين الكيوتيكل ثم يخترق البشرة وتتلف الخلايا المحيطة بالهيفات ويتكاثر الفطر بسرعة ويصل لدم الحشرة ويكّون أجساماً وخيوطاً وتتلف خلايا الدم وتتكون بللورات فى الدم ثم تضعف الدورة الدموية ويتبعها شلل اليرقات ثم موتها . وقد تحدث الإصابة بالفطر عن طريق الثغور التنفسية لليرقات أو عن طريق الجهاز الهضمى ويتكاثر الفطر داخليا ثم تموت اليرقات . يحمر لون اليرقات الميتة ويتصلب جسمها ويعزى احمرار اللون من وجود بكتريا خاصة من جنس (سراتا) Serrata ويعد مضى ٢٤-٤٨ ساعة من موت اليرقة تتكون شبكة بيضاء على جسم اليرقة من وجود الكونيديات كما توجد أكسالات المغنسيوم والأمونيوم فى الدم .

٢- مصدار العدوى : ينتقل فطر بوفاريا باسيانا من يرقة لأخرى بالاختلاط والملامسة كما تصاب الفراشات أيضا بالفطر وتموت بسرعة وينتقل المرض من جيل للجيل الثانى عندما يلوث البيض بكونيديات الفطر وبذلك تصاب اليرقات عند فقسها ويمكن تطهير البيض قبل نقله المرض لليرقات أى أن مصدر العدوى يتلخص فى تلوث البيض بجراثيم الفطر والاختلاط والملامسة .

٣- وسائل مقاومة المرض والوقاية منه : ١ - يجب إزالة اليرقات المصابة وحرقها قبل ظهور الكونيديات التى تتكون بعد ٤٨ ساعة من موت الحشرات .

٢ - تطهير أدوات التربية بعد كل موسم .

٣ - تطهير حجرات التربية باستخدام الكبريت .

٤- فى الخارج يحتم القانون على مربى ديدان الحرير التبليغ عند ظهور هذا المرض

لعمل حجر على مزرعة التربية الموجودة وعلاجها مع تطهير الادوات وحجرات التربية .

رابعا : مرض الفلاشيرى (الدوسنتاريا) : شكل (ا-١٣)

يسبب مرض الفلاشيرى الدوسنتاريا لليرقات وتكون اليرقات مرتخية ضعيفة مصحوبة باسهال وقد ميز العالم باستير ١٨٧٠ بين مرض الفلاشيرى وغيره من الأمراض وعلل وجود الفلاشيرى نتيجة الإصابة ببكتريا خاصة فى الجهاز الهضمى .

قرر حديثا العالم paillot أن لمرض الفلاشيرى نوعين احدهما يسمى مرض الجاتين والاخر الفلاشيرى الحقيقى الذى ميزه (باستير) ووجد ان المسبب الاول للمرض ليس البكتريا بل هو فيروس غير منظور Ultramicroscopic virus.

١- الجـــاتين : Gattine disease شكل (١-١٥)

سمـــى كـذلك لما يصـحب المرض من قئ وانتفـاخ الرأس وشـفافيـتهـا فيسـمى أحيانا Clear head ويصحب المرض قئ شديد من الفم على هيئة سائل خيطى .

الميكروب المسبب للمرض : يتسبب المرض عن فيروس يقاوم الجفاف ويحتفظ بحيويته لمدة طويلة ويصحب المرض وجود حبيبات فى الدم وهى الحاملة لميكروب الجاتين وتتكاثر فى الخلايا الطلائية للقناة الهضمية ويوجد مسبب أخر لمرض الجاتين هو نوع من البكتريا هى البكتريا Streptococcus bombycis وهى بكتيريا كروية أو بيضية شكل (ا-١٥) .

٢- الفلاشيرى الحقيقى : True Flacherie يسبب هذا المرض ميكروب أساسى عبارة عن فـيروس خاص ، بيـنما تتـعرض اليرقات لمسبب اخر ثانوى هى بكتريا عـضوية Bacillus bombycis وتتشـابة أعراض المرض مع الجاتين والمسبب الرئيسى لنوعى المرض واحد

مصدر العدوى واعراض الإصابة : مصدر العدوى يكون الغذاء الملوث واعراض الاصابة تتلخص فما يلى :-

١- بطء حركة اليرقات .

٢ - عدم الاقبال على الغذاء .

٣ - الإصابة بالإسهال والدوسنتاريا .

٤ - اليرقات مرتخية .

٥ - تتعلق بارجلها الكاذبة وراسها مدلى لأسفل .

٦ - تستمر على ذلك الى ان تكون أكياسا مملوءة بسائل نتيجة تحلل الامعاء وتعفنها

- **الوقاية والعلاج من الإصابة بمرض الفلاشيرى :** تكون الوقاية باتباع الارشادات الاتية:

١ - نظافة حجرة التربية .

٢ - تغيير الفرشه .

٣ - تطهير الادوات المستخدمة فى التربية .

٤ - عزل اليرقات المصابه وحرقها .

ويمكن تلخيص الأمراض التى تصيب الديدان من حيث مسبباتها وأعراض الإصابة والوقاية منها فى :

أ - طرق الوقاية من الأمراض التى تصيب الديدان .

ب - أهم الأمراض التى تصيب ديدان القز ومقاومتها .

(أ) : طرق الوقاية من الأمراض التى تصيب الديدان :-

وتختلف مسببات الأمراض التى تتعرض لها ديدان القز ، وينتج عن الإصابة بهذه الأمراض ضعف المحصول وفشل التربية .

ولكى تقلل من الإصابة بهذه الأمراض يجب أتباع الإرشادات التالية :

١ - عدم تربية الديدان من بذور غير مختبرة وأن تكون السلالة جيدة .

٢ - عدم ارتفاع نسبة الرطوبة أثناء التربية ووضع جير حى فى الحجرة لإمتصاص الرطوبة الزائدة .

٣ - يجب أن تكون درجة الحرارة فى غرفة التربية ٢٢ - ٢٥°م مع العناية بالتهوية الجيدة وتقليل الإضاءة .

٤ - التغذية على أوراق نظيفة غير مبللة أو ساخنة وخالية من الأتربة وعدم تغذية اليرقات أثناء الصوم.

٥ - منع ازدحام اليرقات أثناء التربية وأن تتناسب المساحة مع عدد الديدان .

٦ - الإهتمام بالنظافة وتغيير الفرشة يومياً مع التخلص من ورق التوت الجاف بحرقه.

٧ - التخلص من اليرقات المصابة بالأمراض بحرقها حتى لا تكون مصدرا للعدوى .

(ب) : أهم الأمراض التي تصيب دودة القز ومقاومتها :

المرض	السبب	مصدر العدوى	الأعراض	الوقاية والمقاومة
البيبرين	جراثيم (البروتوزا) من نوع النوزيما	براز اليرقات المصابة التي تلوث الطعام	١ – بقع سوداء على شكل حبات الفلفل الاسود على سطح حلقات الجسم وقد تظهر على اليرقات حديثة الفقس. ٢ – فقدان الشهية للتغذية ٣ – عدم المقدرة على تسلق ورق التوت أو المرور من الورق المثقب . ٤– تحدث الاصابة في العمرين الثالث والرابع.	١ – مراعاة الشروط الصحية ، ٢ – عزل اليرقات المصابة وحرقها. ٣ – شراء البيض من مصادر موثوق بها ، ٤ – عزل الفراشات في ازواج وفحص البيض ميكروسكوبيا للتأكد من خلوه من الأمراض.
الجراسيري	فيروس	غذاء ملوث بالفيروس	١ – اصفرار اليرقات وانتفاخها ٢ – فقد الشهية للتغذية.	١ – التنظيف الصوائي ٢ – عزل المصاب وحرقه واستخدام الورق المثقب
الفلاشيري (الجاتين)	فيروس + بكتريا	غذاء ملوث	٣ – تحلل الأنسجة الداخلية لليرقة قبل موتها. ٤ – جسم اليرقة مرتخي.	٣ – التربية في صواني ذات مساحة مناسبة ٤ – المحافظة على جفاف الحجرة
الفلاشيري (الحقيقي)	فيروس بصفة اساسية وثانويا عن طريق بكتريا	غذاء ملوث	١ – بطء حركة اليرقات ٢ – عدم الاقبال على الغذاء ٣ – الاصابة بالاسهال والدوسنتاريا ٤ – اليرقات مرتخية ٥ – تتعلق بأرجلها الكاذبة ورأسها مدلي لاسفل ٦ – تستمر على ذلك الي أن تكون اكياسا مملوءة بسائل نتيجة تحلل الأمعاء وتعفنها	١ – نظافة حجرة التربية ٢ – تغيير الفرشة ٣ – تطهير الأدوات المستخدمة في التربية ٤ – عزل اليرقات المصابة وحرقها.
المسكردين	فطر	١ – تلوث البيض بجراثيم الفطر	١ – اليرقات تصاب بخلل وتموت ٢ – اليرقات المصابة لونها احمر ٣ – يظهر عليها بعد الموت خيوط الفطر البيضاء	١ – ازالة اليرقات المصابة وحرقها. ٢ – تطهير ادوات التربية بعد كل موسم ٣ – تطهير حجرات التربية باستخدام الكبريت.

خامساً : تأثير مبيدات الحشرات على ديدان الحرير :

دودة الحرير من أكثر الحشرات حساسية للمبيدات . وقد يؤدى تلوث أوراق التوت أو الفروع أو معدات التربية أو أيدى العمال أو جدران غرف التربية بالمبيدات إلى هلاك معظم اليرقات والقضاء عليها تماما لذلك فإن اتخاذ كافة الإحتياطات اللازمة للمحافظة على الديدان من التعرض للمبيدات الحشرية أمر هام وضرورى وفيه الحفاظ على الديدان والإنتاج ومن أهم هذه الأحتياطات ما يلى :

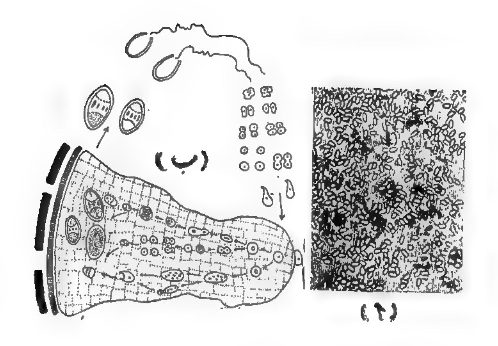
١ – عدم استعمال أوراق التوت أو الفروع من اشجار متاخمة لبساتين فاكهة أو مزارع خضروات تم رشها بالمبيدات . والإمتناع عن تقديم الأوراق للديدان إن كان هناك أدنى شك فى تلوثها بالمبيدات .

٢ – عدم خزن المبيدات فى غرف التربية أو بالقرب منها حتى فى غير أوقات التربية لأن معظم المبيدات تترك مخلفات قد يبقى أثرها لعدة شهور أو حتى سنوات كما فى حالة مركبات الكلور العضوية .

٣ – عدم رش غرف التربية بالمبيدات وعدم رش المعدات لأى سبب .

٤ – عدم تدخين السجاير أو حفظ أوراق التبغ فى غرف التربية .

٥ – عدم استخدام المدافئ النفطية إذ أن الغازات الناتجة تقتل اليرقات وخصوصاً إذا أصبح تركيزها عال فى غرف التربية .



شكل (ا-١١) مرض البيبرين ومسببه ودورة حياته

أ- جراثيم نوزيما بومبيشيس المسببة لمرض البيبرين

ب - أطوار طفيل النوزيما المسبب لمرض البيبرين



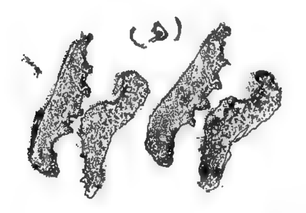
(د) رسم بيانى يوضح تاريخ حياه طفيل النوزيما المسبب لمرض البيبرين

I الأطوار خارج الخلايا :-

١ – ٤ – بلانونتس ٥ – ١٧ شـيـزونتس ٢١ – ٢٢ – الجـراثيم داخل القناة الهضمية ٢٣ – قذف الخيط القطبى ٢٤ – خروج الأميبولا من الجرثومة .

II الأطوار داخل الخلايا : –

١٨ – ٢٠ – أطوار الجراثيم

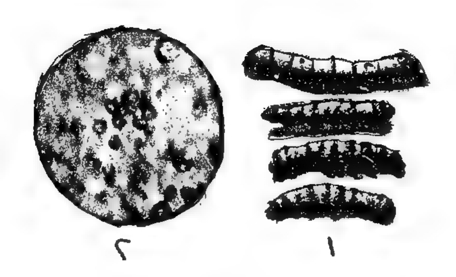


(هـ) يرقات مصابة بالبيبرين

تابع شكل (١–١١)

(د) رسم بيانى يوضح تاريخ حياة طفيل النوزيما المسبب لمرض البيبرين.

(هـ) يرقات مصابة بالبيبرين .



شكل (١-١٢) يرقات سليمة ويرقات أخرى مصابة بالجراسيرى



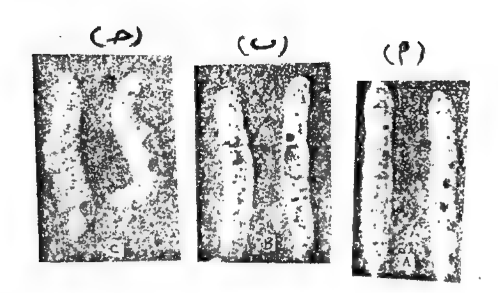
شكل (١-١٣) يرقات سليمة وأخرى مصابة بالفلاشيرى



شكل (١-١٤) مرض المسكردين

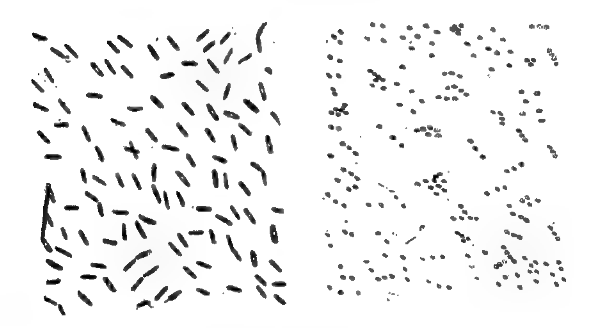
أ- رسم بيانى للاصابة بفطر Beauvaria bassiana المسبب لمرض المسكردين .

(ب) -الانابيب النامية من الكونيديا (جـ) اليرقات بعد موتها نتيجة الإصابة بمرض المسكردين.



تابع شكل (١-١٤) أنواع المسكردين

(أ) المسكردين الأبيض . (ب) المسكردين الأخضر . (جـ) المسكردين الاصفر .



شكل (١-١٥) مسبب مرض الجاتين نوع البكتريا Streptococcus bombysis

(ستريتوكوكس) وهى بكتريا كروية أوبيضية .

الفصل السادس

" شرانق ديدان الحرير"

Cocoons of silk worms

أولاً : خواص شرنقة الحرير :-

تتكون شرانق الحرير من عدة طبقات من خيوط الحرير الملتصقة مع بعضها بحيث تكون غطاء واقياً للعذراء ، وتمتاز الشرانق المعدة لإنتاج الحرير بشكل اقتصادى بصفات خاصة مميزة لكل سلالة ونوع ومن هذه الصفات الشكل والحجم واللون راجع الشكل[١] (١-١٦) - والتى سبقت اثناء الكلام عن سلالات دودة القز .

الشكل : يكون شكل شرانق دودة القز الاعتيادى بيضاويا متطاولا ولها خصر وسطى ونادرا ما تكون أطرافها مدببة ، وتقاس الشرانق بقياس المحيط وقد وجد أن الظروف البيئية لها تأثير مباشر على الشرنقة وبصورة عامة توجد ثلاثة أشكال شائعة للشرانق هى :

١- الشرانق البيضاوية المتطاولة : وتمتاز هذه الشرانق فى أن محورها الطولى أطول من العرضى ومن أمثلتها الشرانق الصفراء الذهبية للسلالات الصينية .

٢ - الشرانق مدببة الطرف : لهذه الشرانق طرف مدبب واحد كما فى حالة شرانق السلالة القبرصية أو لها طرفان مدببان كما فى حالة سلالة الشانتونج الصينية .

٣ - الشرانق الخصرية أو الحزاميه : وتتميز بوجود خصر ومحورين عرضيين وشكلها دائرى .

---

(١) الشكل مأخوذ من كتاب "تربية دودة القز وإنتاج الحرير". محمد حسانين وآخر . القاهرة ١٩٦٤ مكتبة الأنجلو المصرية .

الحجــم : يختلف حجم الشرانق باختلاف السلالات وكذلك باختلاف المناطق وطرق التربية والغذاء وفصول التربية فمثلا شرانق التربية الربيعية تكون أكبر حجما من شرانق تربية الخريف . كما تكون الشرانق الناتجه من تغذية الديدان باوراق التوت الأبيض أكبر حجما من الشرانق الناتجة من تغذية الديدان بأوراق التوت الأسود .

وقد وجد أن تخزين الشرانق لفترة طويلة يتسبب فى فقد وزنها ، وظهر أن الشرانق تفقد ١٧٪ من وزنها بعد عشرة أيام من خزنها ، وبالنسبة لحجم الشرانق فبصورة عامة يتراوح حجم الشرانق ما بين ٨ –١٠ سنتيمتر مكعب .

اللــون : يختلف لون الشرانق باختلاف السلالات والبيئة ، ويعتبر اللون الأصفر الذهبى اللامع من أكثر الألوان المفضلة تجاريا وكلما خزنت الشرانق لفترة طويلة قل لمعانها واصبحت رديئة جافة غامقة اللون ، وتوجد ألوان مختلفة للشرانق منها :

١- الأبيض : ويكون لون الشرانق أبيض فضيا أو معتما كما فى السلالات اليابانية والصينية وقد يكون اللون غامقاً قليلا كما فى السلالة البغدادية .

٢ – الأصفر : توجد عدة الوان صفراء تمتاز بها السلالات المختلفة فمثلا لون شرانق السلالات الايطالية أصفر فاتح أو محمر او يشابه لون القش بينما تمتاز بعض السلالات الصينية بلونها الأصفر الذهبى .

٣ – الوردى : تمتاز بعض الشرانق باللون الوردى الفاتح القريب من اللون المشمشى كما فى سلالة هانكو الصينية وغالبا ما يكون اللون الوردى على السطح الخارجى للشرنقة ويكون أصفر فاتحا داخلها .

ثانيا : أنواع الشرانق المستبعدة من التصنيع

تستبعد بعض الشرانق ولا تستخدم فى إنتاج خيوط الحرير بسبب بعض ا لعيوب ولا

تزيد نسبة الشرانق المستبعدة فى السلالات النقية المعتنى بتربيتها عن ١٠- ١٥ ٪ ومن العيوب التى تتطلب استبعاد الشرانق ما يأتى :

١- **الشرانق غير مكتملة النضج** : تجمع بعض الشرانق قبل أن يتم تحول اليرقات إلى عذارى لذلك يجب عدم جمع الشرانق قبل مضى ثمانية أيام من بدء التعذر ولا خوف من ترك الشرانق مدة أطول من ذ لك لان مدة التعذر تبلغ حوالى عشرين يوما ، ويمكن تمييز الشرانق غير المكتمله النضج بخفة وزنها وبالاحساس بالبرودة عند وضع اليد عليها وإذا هزت باليد كان الصوت الناتج من الهز مختلفا عن الصوت الناتج من هز الشرانق الحاوية على عذارى ناضجة ، وحرير مثل هذه الشرانق يكون قليلا و رد يئاً فى نوعيته .

٢- **الشرانق المسودة** : قد تتعفن العذ ارى داخل الشرانق نتيجة التربية السيئة وتغذية اليرقات على أوراق توت رطبة وملوثة وسوء التهوية فيظهر على هذه الشرانق بقع سوداء مزرقة ، وعند الضغط عليها يخرج منها سائل بنى كرية الرائحة . ويمكن معالجة مثل هذه الشرانق بوضعها فى حمام قلوى خفيف من البوراكس أو فوسفات الصوديوم .

كما يمكن تلافى ظهور هذه الحالة بالاعتناء بالتربية وتغذية اليرقات فى مواعيد منتظمة وافساح المكان اللا زم لليرقات اثناء نموها .

٣ - **الشرانق ذات البقع الصدئية** : ينشأ الصدأ من السائل المعوى الذى تفرزه اليرقات الكبيرة فتلوث به الشرانق الكاملة الموجودة بجوارها وهذا يسبب ظهور بقع ذات لون صدئى على غطاء الشرنقة ويزداد ظهور هذه البقع إذا ما تعرضت الشرانق للرطوبة أو غاز الامونيا .

٤ - **التبقـــع** : عند ارتفاع نسبة الرطوبة فى مكان التربية أو فى مخزن الشرانق

تظهر بقع مختلفة بسبب نمو فطر من نوع الاسبرجلس Aspergillus مما يؤدى الى إتلاف اللون .

٥ - **الشرانق ذات العذارى الملتصقة** : تحصل هذه الظاهرة عندما تموت العذارى داخل الشرانق قبل أن يقوم المربى بقتلها ويمكن معرفة مثل هذه الشرانق عن طريق هزها حيث لا تحدث صوتا بعكس الشرانق السليمة لان العذراء الميته تلتصق بغطاء الحرير ، وهذه العذارى تتعفن بسرعة ويؤدى ذلك إلى تبقع حرير الشرنقة لذلك يجب حل مثل هذه الشرانق قبل تعفن العذارى بداخلها .

٦ - **الشرانق المشوهة** : غالبا ما يشاهد وجود نسبة من الشرانق ذات الشكل غير المألوف نتيجة لعوامل خارجية أو للتركيب الداخلى لليرقة نفسها وعادة تنتج مثل هذه الشرانق كمية أقل من الحرير .

٧ - **الشرانق المزدوجة** : كثيراً ما تشاهد شرانق كبيرة الحجم مدرجة غير اعتيادية وغير منتظمة الشكل نتيجة لقيام اكثر من يرقة واحدة فى بنائها وتعتبر هذه الظاهرة من الصفات السيئة غير المرغوب فيها فى سلالات التربية إذ تحتاج الشرانق إلى طريقة خاصة لحل خيوطها كما أن خيوطها قليلة القيمة . وتتباين نسبة الازدواج فى السلالات المختلفة فهى فى السلالات الايطالية تبلغ ما بين ٢ - ٥ ٪ وفى الصين ٨ -٩ ٪ وفى السلالات اليابانية تبلغ ما بين ١٢-١٥ ٪ و يزداد ظهورها فى الديدان ذات الجيلين والمتعددة الأجيال فقد تصل نسبة الازدواج فيها من ٣٠ -٤٠ ٪ .

٨ - **الشرانق الضعيفة** : تنتج الشرانق الضعيفة بسبب قلة تغذية اليرقات فى العمر الخامس وخاصة قبل التشرنق وقد تكون نتيجة لنوع السلالة ، وتكون هذه الشرانق هشة سهلة الكسر لضعف الغطاء الحريرى وكمية الحرير الناتج منها قليلة .

٩ - **الشرانق الصغيرة** : تكون هذه الشرانق أصغر بكثير من متوسط حجم الشرانق الأخرى وتنتج بسبب سوء التغذية أو مرض الديدان .

١٠ - الشرانق ضعيفة الخيوط : وهى شرانق ضعيفة الأطراف تنتج بسبب عدم انتظام اليرقات في إفراز الحرير لذ لك ينقطع الخيط الحريرى أثناء الحل .

١١ - الشرانق المعاملة بالغازات : عند إصابة العذارى باحد الفطريات خاصة أثناء الخزن المؤقت لدى المنتجين تدخن بغاز ثانى اوكسيد الكبريت أو بخار الفورمالين لأجل تعقيمها من الفطريات ، مثل هذه الشرانق تكون صعبة الحل مما يؤدى إلى خفض قيمتها التسويقية .

ثالثاً: قتـل العـذارى وتجفيـف الشـرانق

لأجل انتاج خيوط الحرير الخام من الشرانق يجب قتل العذارى قبل خروج الفراشات التى تتلف الشرانق أثناء خروجها ، وتوجد عدة طرق تتبع لقتل العذارى وتجفيف الشرانق أهمها :-

١ - تعريض الشرانق للشمس : توضع الشرانق بعد فرزها لمدة أربع ساعات فى اليوم تحت ضوء الشمس المباشر فيما بين الساعة العاشرة والثانية عشر ظهرا ، وتكرر هذه العملية لمدة ثلاثة أيام متوالية وقد تطول المدة عندما تكون حرارة الشمس ضعيفة فتؤثر حرارة الشمس على العذارى فتقتلها ، وقد وجد أن عذارى فراشات الحرير تحتاج الى ٧٠ درجة مئوية لمدة ساعة لكي تموت إذ أن لها القابلية العالية على تحمل درجات الحرارة المرتفعة نوعا ما بعكس البويضة واليرقات التى تموت بعد فترة قصرة من تعريضها لضوء الشمس وبالرغم من سهولة اجراء هذه العملية وقلة تكاليفها إلاّ أنها تأخذ وقتا طويلا ولها تأثير سئ على الخواص التكنولوجية للحرير . كما أن الشرانق قد لا تترك لفترة كافية تحت أشعة الشمس مما يؤدى الى خروج عدد كبير من الفراشات بعد تخزين الشرانق وتصبح هذه الشرانق غير صالحة للحل .

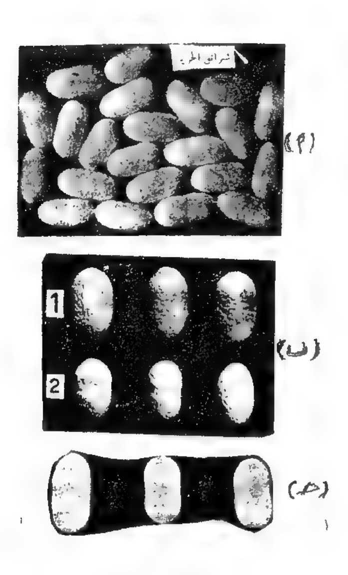
٢ - **قتل العذارى باستخدام غاز ثاني اوكسيد الكبريت :** توضع الشرانق في غرف خاصة جيدة الاحكام والغلق ثم يد فع غاز ثاني اوكسيد الكبريت داخلها وتترك الشرانق داخل الغرفة لمدة ٣٠ دقيقة حيث ينفذ الغاز خلالها داخل الشرنقة فيقتل العذراء ولا تستخدم هذه الطريقة بكثرة في الوقت الحاضر نظراً لتاثيرها الردئ على خيوط الحرير .

٣ - **خنق العذارى ببخار الماء :** في هذه الطريقة تعرض الشرانق لبخار الماء المتصاعد من غلاية خاصة لمدة ساعة أو ساعتين ثم توضع الشرانق المعاملة على رفوف خاصة في طبقات رقيقة داخل غرف جيدة التهوية وتترك حتى تجف ويفضل تقليب الشرانق بين حين وأخر للاسراع من عملية تجفيفها ولتلافي اصابتها بالعفن ومن عيوب هذه الطريقة ان الشرانق تحتاج وقتا طويلا لكي تجف مما يعرضها للإصابة بالفطريات .

٤ - **قتل الشرانق باستخدام الهواء الساخن :** تعتبر هذه الطريقة من أفضل الطرق المتبعة في قتل العذارى حيث تُعَرَّضُ الشرانق إلى تيار من الهواء الساخن المتجدد للتخلص من الرطوبة الناتجه فتجف العذارى بسرعة ولا تتعرض الشرانق للإصابة بالفطريات .

تخزين الشرانق : شكل (١-١٧) تفرز الشرانق بعد قتل العذارى وتجفيفها وتدرج الى ثلاثة احجام كبيرة ومتوسطة وصغيرة ثم يوضع كل حجم في أكياس خاصة وتخزن على رفوف معده لهذا الغرض وتصنع قواعد الرفوف بطريقة تمنع وصول الفئران الى الشرانق .

يجب ان تكون مخازن الشرانق خاصة وكلما ارتفعت نسبة الرطوبة في المخزن زاد تعرض الشرانق للإصابة بالعفن لذلك فمن الضروري ان تكون المخازن جيدة التهوية وأن تقلب الشرانق من حين لآخر .

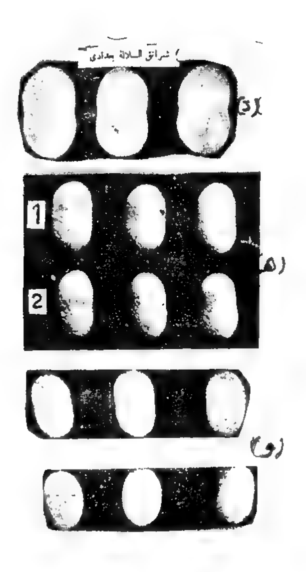


شكل (١-١٦) : شرانق سلالات دودة القز (الحرير التوتية)

(أ) صورة عامه لشرانق ديدان الحرير.

(ب) شرانق ناتجة من تربية الربيع (١) وأخرى ناتجة من تربية الخريف (٢) فى السلالة باتديرا.

(جـ) شرانق السلالة فار.

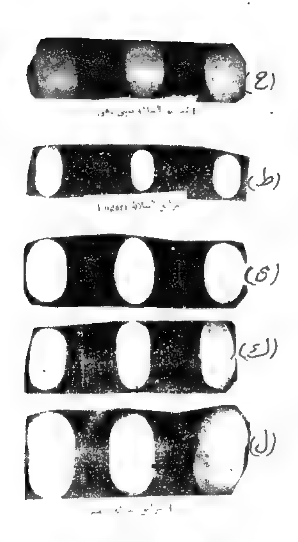


تابع شكل (١-١٦) : شرانق بعض سلالات دودة القز (الحرير التوتية)

(د) شرانق السلالة بغدادى.

(هـ) شرانق ناتجة من تربية الربيع (١) وأخرى ناتجة من تربية الخريف (٢) فى السلالة جوبيو

(و) شرانق السلالة هواكوس. (١) ناتجة من تربية الربيع (٢) ناتجة من تربية الخريف

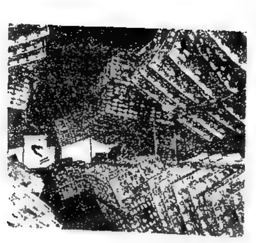


تابع شكل (١-١٦) : بعض شرانق سلالات دودة (الحرير التوتية)

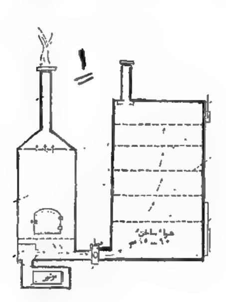
(ح) شرانق السلالة صينى ذهبى . (ط) شـــرانق الـسلالة Ungari .

(ى) شـــرانق الســـلالة ســـللر . (ك) شـــرانق الســـلالة كيتيـــنى .

(ل) شـــرانق الســـلالة أخضر .







شكل (١-١٧) تخزين الشرانق وتجفيفها

١ - جهاز تجفيف الشرانق ٢ - تخزين الشرانق . ٣ - طبقات الشرنقة .

الفصـــل السابع

"حل الحرير والخواص التكنولوجية لخيوط الحرير"

أولا : حل الحرير :

المقصود بحل الحرير هو ازالة المادة الصمغية [الاشكال من (١-١٨) إلى (١-٢٢)] التي تلصق خيط الحرير المكون للشرنقة ثم فك الشرنقة الى خيط واحد ، وبما أن خيط الحرير المكون للشرنقة رفيع جدا فتربط خيوط عدة شرانق مع بعضها وتبرم فى خيط واحد يكون صالحا للغزل ، وتسبق عملية الحل بعض العمليات الأولية نوجزها فيما يلي :

١- **فــرز الشرانق :** تستبعد الشرانق غير السليمة والمختلفة الألوان عن الشرانق السليمة الطبيعية وتتم العملية بنشر الشرانق على منضدة خاصة مزودة بضوء كاف ثم تستبعد الشرانق السوداء والمزدوجة والمختلفة الألوان يدويا .

٢ - **عملية التنظيف :** وهى عملية إزالة الطبقة الخارجية للشرنقة "المشاق" وتجرى العملية يدويا عندما تكون كمية الشرانق قليلة أو بجهاز خاص اذا كانت الكمية كبيرة ويتكون جهـاز التنظيف من لوح خشبى مـائل له حواف عـالية به زوائد حديدية خشنة السطح وتوضع الشرانق على اللوح الخشبى ويدار الجهاز باليد فتعلق الخيوط الخشنة بالزوائد الحديدية وتزال من الشرنقة قبل نزولها فى الوعاء المستقل او تجرى عملية التنظيف عند جمع الشرانق وتعاد مرة أخرى قبل الحل .

٣ - **عملية التدريج :** تدرج الشرانق إلى احجام مختلفة هى :

١ – شرانق كبيرة – درجـــة اولـــى

٢ – شرانق متوسطة – درجة ثانية

٣ – شرانق صغيرة – درجة ثالثة .

وتتم هذه العملية بالغربلة حيث تتجمع الشرانق المتماثله مع بعضها بسبب تقارب أوزانها وأحجامها ، وتساعد عملية التدرج على حل خيوط متماثلة الطول والسمك .

٤ - طبخ الشرانق وتمشيطها : الغرض من عملية الطبخ هو إزالة المادة الصمغية التى تكسو خيط الحرير المكون للشرنقة ولإجراء العملية توضع الشرانق فى حمام مائى يسخن بواسطة البخار لدرجة ٩٥ مئوية وتبقى الشرانق داخل الحوض لمدة معينة تعتمد على نوع الشرانق ، ويؤثر الماء المستعمل فى عملية الطبخ تأثيرا كبيرا على نوعية وخواص خيط الحرير لذلك يجب استخدام الماء النقى اذ تؤثر المواد العالقة به على لون الحرير ولمعانه .

يحوى الوعاء الذى تجرى به عملية الطبخ على جهاز خاص لاجراء عملية التمشيط ويتكون هذا الجهاز من فرشاة دائرية تقوم بفك الخيط بطريقة أوتوماتيكية . وأثناء حركة الفرشاة فوق الشرانق الموجودة داخل الحمام المائى تعلق أطراف الخيوط المكون للشرانق فى الفرشة فتكون هذه الشرانق جاهزة لعملية الحل .

٥ - حل الشرانق : يمسك العامل المشرف على عملية الحل أطراف خيوط الشرانق العالقة بالفرشاة بيده ويستمر بجذبها ورفعها الى الاعلى وهزها للأسفل لإزالة خيوط الحرير الزائدة العالقة بالشرانق ثم تحمل وتنقل الى حوض ثانى يحوى ماء مع المحافظة على أطراف الخيوط من الالتفاف ، يحوى الحوض الثانى على مسمار به اطراف الشرانق حيث يقوم احد العمال باستلامها ثم يربط كل خمس شرانق أو عشر أو اثنتى عشرة شرنقة مع بعض حسب المقاس المطلوب للبيع او للنسيج ويطلق اسم الفتلة على كل مجموعة من الشرانق المربوطة مع بعض ، ثم تدخل كل فتلة فى ثقب ستارة خاصة موجودة فى الجهاز وتشد الفتلة على بكرة عليا وتجذب تحت إلى بكرة سفلى وينتج من ذلك مثلثا من الفتلة وتُلَفُّ الفتلة من ١٥ – ٣٠ مرة لكى تصبح مبرومة ومفتولة جيدا كما ينثر

الماء العالق بها وتمر الفتلة الناتجة فوق بكرة ثالثة ثم الى قطعة زجاجية ويطلق عليها اسم المكوك وعملها تنظيم حركة الخيط يمينا ويسارا لكى يتم توزيعه بشكل متجانس على دواليب الحل بعد أن تربط بها اطراف الفتلة .

وعند دوران الدولاب يسحب خيوط الفتلة من على البكرة فيتم تجميعها مع بعض وبرمها بشكل جيد لتصبح خيطا واحدا حسب المقياس المطلوب ، هذا وتؤثر سرعة دوران الدولاب على نوعية وجودة خيط الحرير فالسرعة العالية تؤثر بشكل سيء على مرونة الخيط .

ثانيا : الخواص التكنولوجية لخيوط الحرير :

١ - **التركيب الكيمياوى :** يتركب خيط الحرير الطبيعى من المواد المبينه فى الجدول التالى :

جدول (٣) يبين التركيب الكيماوى لخيط الحرير .

المادة	حرير خام ابيض	حرير خام اصفر
فيبروين	٧٦,٢٠٪	٧٢,٣٥٪
رماد الفيبروين	٠,٠٩٪	٠,١٦٪
سريسين	٢٢,٠١٪	٢٣,١٣٪
شمع ودهون	١,٣٦٪	٢,٧٥٪
املاح معدنية	٠,٣٠٪	١,٦٠٪

والجدير بالذكر أن الذى قام بعمل هذا التحليل هو العالم Silbrmann وعموما فإن الخيط الحريرى يتركب من مادتين هما الفيبروين Fibroin والسريسين Sericin ويعتبر الفيبروين المحور الأساسى للخيط وتبلغ نسبته حوالى ٧٠ إلى ٨٠٪ من وزن الحرير ويغلف السريسين مادة الفيبروين من الخارج ونسبة السريسين حوالى من ٢٠ إلى ٣٠٪ من وزن الحرير بينما تبلغ نسبة المواد الدهنية والشموع والمواد الملونة والمعدنية حوالى ٢-٣٪ من وزن الحرير ولمعرفة وزن السريسين . تقدر كمية السريسين فى الخيط الحريرى عن طريق وزن خيط طوله ١٠٠ متر ثم يوضع هذا الخيط فى أنبوبة زجاجية طولها ١٠ سم وسمكها سنتيمتر ومغلقة بسدادة تسمح بمرور محلول الصابون وتوضع الانبوبة فى محلول من الصابون تركيز ٠,٧ ٪ فى درجة الغليان لمدة ساعة ويجدد محلول الصابون كل نصف ساعة . ثم يغسل الخيط بالماء المقطر على درجة حرارة ٥٠ مئوية لازالة اثار الصابون ويجفف الخيط ويوزن والفرق بين الوزن قبل العملية وبعدها يمثل كمية السريسين ، وكلما قلت هذه الكمية كان الحرير افضل وتزداد نعومته أيضا . فكمية السريسين هى المسئولة عن خشونة أو نعومة الحرير كما سبق وتتراوح النسبة الكلية للسريسين من ١٥ إلى ٢٥٪ وهذه النسبة تختلف وتتوقف على نوع الحريرومكان التربية وغير ذلك .

٢ - نسبة الرطوبة : تبلغ النسبة المئوية للرطوبة المسموح بها فى الحرير الخام المعد للتصنيع ١٠ ٪ وعند زيادتها عن هذه النسبة يخصم فرق النسبة من وزن الحرير المسوق (المعد للتسويق) وتقاس نسبة الرطوبة فى الحرير الخام بواسطة جهاز خاص حيث توزن العينة وتوضع فى الجهاز الخاص وتجفف بامرار تيار هوائى ساخن درجة حرارته ١٤٠ مئوية لمدة ٢٠ دقيقة ثم توزن العينة بعد التجفيف ويطرح الوزن الثانى من الوزن الاول ثم تقدر نسبة الفقد فى الوزن الذى يساوى نسبة الرطوبة .

٣ - حجم خيط الحرير: يقدر حجم خيط الحرير الخام بوزن عينة طولها ٤٥٠ مترا ، ويقدر الوزن بوحدة وزنية تسمى بالدنير (Denier) وهى تساوى ٠,٠٥ جرام ، ويستخدم لتقدير الحجم ميزان خاص يتكون من مؤشر بطرفة العلوى خطاف لتعليق عينه

الحرير أما الطرف السفلى فيدور على قوس مُقَسَّم إلى دنيرات ، وترتب حجوم الحرير تجاريا كما يأتى : –

أ – حرير رفيع أو دقيق Fine يتروح حجم الخيط فيه من ٨ – ١٦ دنير .

ب – حرير متوسط Mediam يتراوح حجم الخيط من ١٦ – ٣٠ دنير .

جـ – حرير سميك أو ثقيل Heavy يبلغ حجم الخيط ٣٠ دنير فأكثر .

٤- **متانة ومرونة الحرير:** درجة مرونة الحرير هى مقدار الزيادة فى طول الحرير بتأثير ثقل معين ، ويعبر عن درجة المرونة بنسبة مئوية ، أى عدد السنتيمترات التى يزدادها الخيط الحريرى الذى طوله ١٠٠ سنتيمتر مثلا ، أما درجة المتانة فهى عبارة عن مقدار الثقل اللازم لقطع خيط الحرير وتقدر بالجرامات .

وتقدر درجة مرونة ومتانة الخيط الحريرى بواسطة جهاز يسمى السريميتر Serimeter يتركب هذا الجهاز من أسطوانة مملوءة بالزيت بداخلها مكبس ذو ثقل معين ينزلق بسرعة ٨٠٠ ملليمتر فى الدقيقة ويبرز من المكبس نتوء فى واجهة الجهاز يمكن بواسطته رفع المكبس الى حده العلوى ويثبت بهذا الوضع حتى بدء الاختبار ويوجد فى أعلى واجهة الجهاز مسمار ثابت يقع أعلى المكبس بمقدار ٥٠ سنتيمتر ويربط طرفا الخيط بين نتوء المكبس وهذا المسمار بحيث يكون مشدودا .

وعند التشغيل ينزلق المكبس إلى أسفل ساحبا خيط الحرير فيدور مؤشران على تدريجات خاصة ويقفان بمجرد انقطاع الخيط ويشير أحد المؤشرات الى وزن الثقل الذى قطع الخيط " المتانه بالجرام" والثانى يشير الى مقدار الزيادة الحاصلة فى طول الخيط بالسنتيمتر فيضرب الرقم الناتج ×٢ لاستخراج مقدار المرونه اى مقدار الزيادة فى المتر .

تقل متانة ومرونة الخيط الحريرى كلما اتجه إلى داخل الشرنقة اذ يقل قطر الخيط

الواقع داخل الشرنقة لذلك يفضل أخذ ثلاث عينات من خيوط الشرنقة أحدها من الخارج والآخر من الوسط والأخير من نهايتها الداخلية ، وتبلغ متانة الخيط الحريرى درجة أولى ٣,٦ جرام والدرجة الثانية ٣,٥ جرام أما الدرجة الثالثة فتبلغ ٣,٤ جرام .

أما بالنسبة للمرونة فتبلغ فى حرير الدرجة الأولى ما بين ١٩ – ٢٠ ٪ وفى حرير الدرجة الثانية ١٨ – ١٩ ٪ أما فى حرير الدرجة الثالثة فتكون ما بين ١٧ – ١٨ ٪ .

٥ - قوة التصاق خيوط الحرير : تؤثر سرعة الحل ودرجة الحرارة ونوعية الماء المستخدم فى الحل على قوة التصاق والتحام الخيوط المكونة لغزل الحرير كما ان استخدام خيوط شرانق مختلفة فى قوة الالتحام تؤثر بشكل مباشر على قوة الالتصاق ويمكن معرفة درجة الالتصاق بسهولة عن طريق ضغط الحرير على عمود زجاجى ثم رفع وخفض هذا العمود الى ان تنفصل الخيوط الأولية المكونة للخيط ، ويمكن القول بان الخيوط التى تنفصل خيوطها الأولية المكونة لها بسهولة تعتبر ذات نوعية غير جيدة والعكس صحيح .

ويستخدم جهاز أتوماتيكى لغرض قياس قوة التصاق خيوط الحرير يسمى Duplan cohesion tester يعطى هذا الجهاز قياسات مضبوطه لبيان قوة التصاق خيط الحرير ويعتمد الجهاز فى تصميمه على نفس الأسس المتبعة فى الطريقة اليدوية ولكن بصورة أدق .

٦ - اختبار وجود الألوان الصناعية فى الحرير : قد تستخدم بعض الألوان الصناعية لتلوين الحرير الخام لإعطائه لونا لامعاً وجذاباً أو لإعطائه ظلا خفيف الاصفرار ، ولاكتشاف وجود مثل هذه الألوان يوضع الحرير فى ماء درجة حرارته تتراوح ما بين ٥٠ ، ٦٠ درجة مئوية فإذا تلون الماء باللون الأصفر دل على وجود لون صناعى أصفر فى الحرير ويمكن معرفة ذلك بسهولة فى الحرير الأبيض الملون بالأصفر ويمكن إجراء فحص تأكيدى آخر للتأكد من وجود الصبغ فى الحرير وذلك بوضع عينه الحرير فى محلول يحتوى على ٧٪ صابون و ٠,١ ٪ كاربونات الصوديوم مع بعض قطرات من حامض

الكبريتيك المخفف ثم يغمس في المحلول شعرة من الصوف الأبيض فإذا تلونت الشعرة باللون الأصفر دل ذلك على وجود لون أصفر صناعي في الحرير أما إذا بقيت الشعرة بيضاء فلا وجود للون الصناعي .

ثالثا : انتاج خيوط الجراحة :

تنتج خيوط الجراحة من الغدد الحريرية لليرقات وقد بدأت هذه الصناعة في الاضمحلال بعد إنتاجها من النايلون . ولكل يرقة غدتان على جانبي الأمعاء وطول الغدة حوالي أربعة امثال طول اليرقة **وتتكون الغدة من ثلاثة اجزاء** : – غده خلفية ، والمخزن في الوسط وقناة الافراز في الاطراف وتتلخص الطريقة في وضع الديدان في محلول خاص لمدة ٣ ساعات ثم تستخرج الغدد من اليرقات وتمط ثم تجرى عليها عدة عمليات أخرى تنتهي بالتعقيم والتعبئه داخل أكياس ، وتصبح بعدها معدة للبيع والتسويق . وتتلخص العمليات التي تجرى حتى نحصل على خيوط الجراحة من الغدد فيما يلي : –

(١) **إزالة المادة الصمغية** Degumming : وذلك بإمرار الغدد الجافة في حمام على درجة الغليان لمدة ساعتين ويتكون الحمام من (٤٠ لتر ماء ، ٢٠٠ جم صابون ، ٥٠ جم كربونات صوديوم ثم تنقل الغدد بعد ذلك إلى حمام ماء مغلي يحتوي على ٤٠ لتر ماء فقط وذلك لمدة خمس دقائق ثم تنقل إلى حمام بارد لمدة نصف ساعة تنشر بعدها في الظل لتجفيفها .

(٢) **تبيض الغدد** Bleaching : توضع خيوط الغدد في حجر خاصة يتصاعد فيها غاز ثاني أكسيد الكبريت وذلك لتبيض لون خيوط الغدد .

(٣) تدرج خيوط الغدد حسب أطوالها وسمكها بأجهزة خاصة وبعد ذلك تجهز بإجراء عدة عمليات مختلفة ,كالفرد والصقل والتلميع .

(٤) يمكن صباغة خيوط الجراحة بأزرق المثيلين Methylene blue ليكون لون الخيوط أزرقا وقد تصبغ باللون الأخضر أو تترك دون صباغة . والجدير بالذكر أن الصباغة باللون

الأزرق هو الغالب وذلك باستعمال أزرق الميثيلين بوضع الغدد فى محلول مكون من ٤٠ لتر ماء ، ٥ سم حامض كبريتك مركز وحمض خليك بنسبة ٢٪ من وزن الخيوط ، ١.٥٪ من وزنها أزرق الميثيلين .

(٥) الفرز والتعبئة : وفى نهاية العمليات تفرز الخيوط بكل دقة وتستبعد منها الخيوط المعيبة ثم ترص فى حزم ذات أعداد معينة وتقص أطرافها بعناية ثم تعبأ فى أكياس يتم تعقيمها ثم توضع بعد ذلك فى علب خاصة يبين على كل علبة طول وسمك الخيط وكذلك العلامة المسجلة للهيئة المنتجة لها وتاريخ الإنتاج .

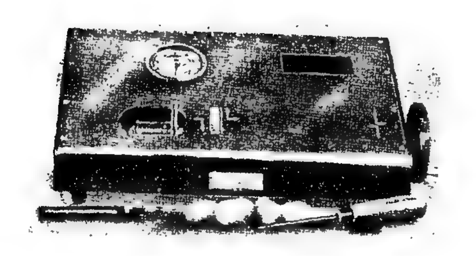
التربية بغرض الحصول على خيوط الجراحة الحريرية :

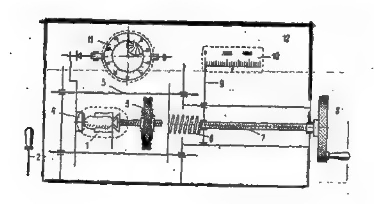
إذا كانت التربية بغرض الحصول على خيوط الجراحة الحريرية فيجب :

(أ) إختيار أفضل السلالات وقد دلت الأبحاث على أن أفضل السلالات هى السلالة جوبيو لأن نسبة التصافى فيها عالية نظراً لكبر حجم غدد الحرير فى هذه السلالة وفى بعض سلالات الديدان الأخرى .

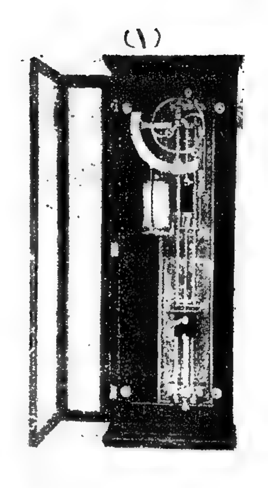
(ب) تتم التربية فى الموسم المناسب وتجرى بدقة على السلالات المناسبة – كما سبق – ويجب الأهتمام بتغذية الديدان (اليرقات) جيداً فى العمر الخامس مع ملاحظة عدم ازدحام اليرقات على صوانى التربية .

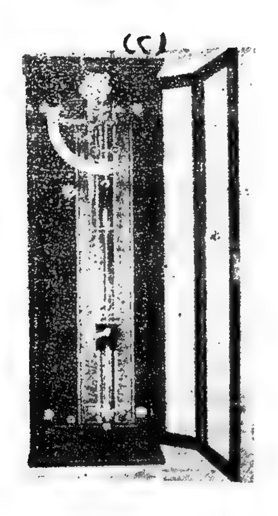
(جـ) تجمع اليرقات فى نهاية عمرها الخامس وذلك عند بدء تسلقها لإفراز الشرنقة مباشرة وتوضع فى محلول خاص مكون من الخل والملح والجلسرين وحمض الخليك والكحول بنسبة مختلفة ومعينة (١٢ لتر خل ، ٢.٥ كجم ملح ، ٦٠ سم٣ جلسرين ، ١٨٠ سم٣ حامض الخليك ، ٢٥ سم٣ كحول) وتترك الديدان المراد استخراج غددها لمدة ٣ ساعات فى هذا المحلول ثم ترفع حيث يقوم المنتجون لعملية مط مخزن الغدد الحريرية (راجع عملية المط وكيفية إجرائها فى الدروس العملية) .





شكل (١ - ١٨) جهاز قياس درجة تماسك الشرنقه .

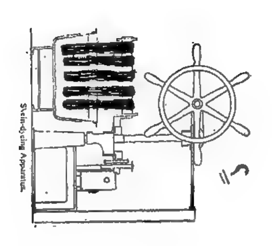


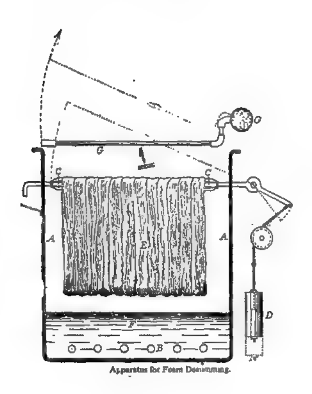


شكل (١ – ١٩)

١ – جهاز السريجراف

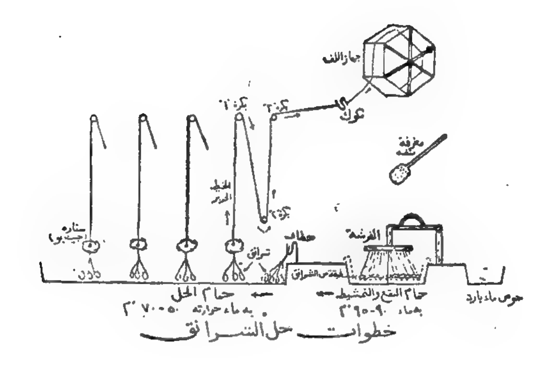
٢ – جهاز السريميتر Serimeter





شكل (١ – ٢٠)

١ – جهاز إزالة المادة الصبغية　　　　٢ – أحواض الصباغة



تابع شكل (١ – ٢٠) ٣ – خطوات حل الحرير

المصدر : تربية ديدان الحرير دار المعارف ١٩٦٩م.

رابعا : مزيدا من المعلومات عن الخواص الكيميائية للحرير

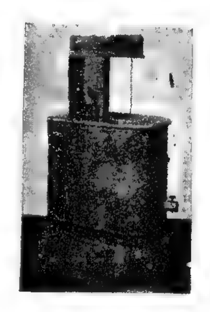
١- تركيب السيريسين Sericin : السيريسين بروتين البيوميني عديم الذوبان فى الماء البارد كما هو الحال فى البروتينات عامة يحتوى السيريسين على عديد من الأحماض الأمينية حيث أمكن فصل ١٢ حمض أمينى حتى الآن وتعتبر أحماض الألانين وتيروسين وجليكول وليوسين . Alanin Tyrosene Glycooll and Leucine أكثرها شيوعا ورمز السريسين الكيميائى ١٥ن ٢٥ق ١٥ ^٨ .

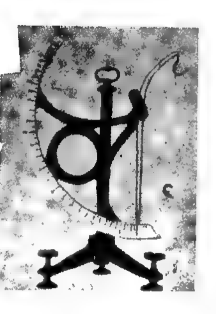
وقد ذكر Moshs أن السريسين يذوب كلية فى محاليل الحامض ذات pH أعلى من ٩,٥ ,بينماذكر Johnson,Shelton وجود مادتين بروتينيتين أطلق عليهما إسم سريسين (١) Sericin A أكثر ذوبانا – هيجرو سكوبى وله خاصية البلاستيك وبدرجة pH ٣,٨ وليس له قيمة تجارية . سريسين (ب) Sericin B عبارة عن مادة سميكة ذات pH ٤,٥ وله صفات المحلول المنظم ولذلك يستخدم كمادة خازنة للصبغات فى أحواض الصباغة وبالتسخين الشديد على درجات حرارة أعلى من درجة الغليان مع القلويات القوية يتحول إلى سريسين (١) Sericin .

٢ - اختبار الحجم (بالدنيير) كما سبق فان حجم خيط الحرير الخام يسجل بوزن معروف مقدرا بالدنير Denier (واحد دنيير = ٥ ٠,٠ جم) لعينة طولها ٤٥٠ مترا من الخيط . تؤخذ عينة عبارة عن شلة صغيرة تسمى عرفيا بعينة الحجم وتجهز بآلة يدوية خاصة أوملف كهربائى مجهز بفرملة أتوماتيكية لتجهيز عينة الحجم . ولأختبار حجم خيوط من أنواع الحرير الأوروبى European Silk تؤخذ عشرة شلات من كل بالة يؤخذ ثلاث عينات من كل شلة . أما أنواع الحرير الشرقى Oriental silk فيؤخذ من الحرير المعد فى بالات ٥٠ – ٦٠ كجم ست شلات من كل بالة ويؤخذ خمس عينات من كل شلة أى أنه يختبر فى كل حالة ٣٠ عينية من كل بالة . توزن العينات بميزان دقيق ثم توزن كل واحدة بميزان خاص مدرج إلى دنيير .

ويكون الوزن العام لجميع العينات مقسم على عددها يعطى متوسط الحجم ثم يرتب الحجم كما سبق .

٣ - تقدير درجة التماثل فى الخيط الحريرى Eveness test يجرى هذا الإختبار لتقدير درجة التماثل فى عينات حرير ذات طول واحد وذلك بتقدير نسبة العيوب الناتجة عن عدم التماثل فى العينة ووجود شعيرات زائدة عن محور الخيط الحريرى Stripes ويمكن إجراء هذا الإختبار بالرؤية العينية على أساس حساب نسبة العيوب فى قطاع من الحرير الخام اتساعه ١٢٧مم وطوله ٤٥٠ مم ملفوف على إسطوانة لوحة الرؤية ويسمى Panel .





شكل (١-٢١)

١ – جهاز اختبار الرطوبة فى الحرير ٢ – ميزان خاص لقياس حجم الخيوط بالدنير

ويجرى هذا الإختبار باستخدام جهاز السيربلين Seriplane ولمزيد عن هذا الجهاز فان الامر يستدعى القيام برحله علمية لز يارة مصانع حل الشرانق وتصنيع الحرير الطبيعى.

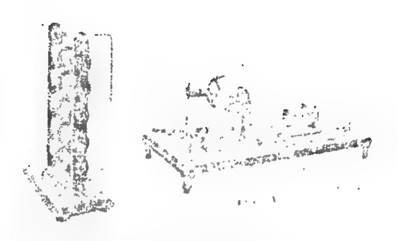
٤ - اختبار قوة التصاق الخيوط Cohesion Test تختلف قوة التصاق والتحام الخيوط المكونة لغزل الحرير وينتج ذلك من حل خيوط شرانق مختلفة فى قوة الإلتحام ويوجد عوامل تؤثر على التصاق الخيوط مثل سرعة الحل وكذلك درجة الحرارة أثناء إجراء عملية حل الشرانق . وتعين درجة الإ لتحام مبدئيا بضغط الخيط بين إصبعى اليد حتى تنفصل الخيوط أولفها على عمود زجاجى ورفعه وخفضه وقد هيأت هذه الطريقة لعمل مقياس قوة الالتصاق والإلتحام . يوجد مقياس خاص للإلتحام يسمى Duplan Cohe-sion tester شكل (١-٢٢) .

ويقدر درجة وقوة التحام الخيوط تبعا لسرعة انفصالها عن بعضها بعد الضغط عليها وبهذا تتعين قوة الإلتحام فى خيوط الحرير كما يلى : -

(أ) إذا كان عدد الضغطات لفصل خيوط الحرير أ قل من عشرين ضغطة فان درجة التحام الخيط تكون صفراً .

(ب) إذا احتاج فصل الخيط لعدد من ٢٠ إلى ٨٠ ضغطة فأن قوة الإلتحام تكون ضعيفة .

(ج) إذا إحتاج فصل الخيط من ٨٠ إلى ١٠٠ ضغطة فدرجة التحام الخيط تكون طبيعية وهكذا تتصاعد قوة ودرجة التحام الخيط بتصاعد عدد الضغطات اللازمة لفصل هذا الخيط فمثلا إذا احتاج أكثر من ٣٠٠ ضغطة لفصله فأن درجة التحام هذا الخيط تكون ممتازة .



شكل (١ -٢٢) جهاز قياس قوة التصاق خيوط الحرير Duplan Cohesion tester
المصدر : كتاب تربية دودة القز مكتبة الانجلو المصرية ١٩٦٤ م

٥ - اختبار الرطوبة : تختبر النسبة المئوية للرطوبة الموجودة فى الحرير الخام مع ملاحظة أن النسبة المسموح بها ١٠٪ (كما سبق) فإذا وجد أن وزن ١٠٠ كيلو جرام من الحرير الخام تحتوى على ٥ر١٢ ٪ رطوبة فلا يحسب وزنها مائة كيلو جرام بل تحسب ٥ر٩٨ كيلو جرام . ولاختبار الرطوبة تؤخذ العينات بحيث لاتقل عن ٥را ٪ من وزن البالة وتوضع فى جهاز خاص لتقدير هذه النسبة .راجع شكل (١-٢١)

٦ - إختبار فقد المادة الصمغية Degumming test : يجرى الإختبار بمغلى محلول الصابون لمعرفة الفقد فى وزن الحرير الخام تحت الاختبار . يذيب محلول الصابون المغلى السريسين والمواد الصمغية والدهنية والألوان الموجودة فى الحرير الخام بكميات قليلة . يجرى اختبار ١٠٠ جم من الخيوط ويهيأ محلول الصابون باذابة ٧ حجم صابون فى لتر ماء وأفضل أنواع الصابون المصنوع من زيت الزيتون حيث يعطى كمية بسيطة من الأحماض . يغلى محلول الصابون ويوضع فيه عينة الحرير لمدة نصف ساعة ثم تنقل إلى ماء مقطر على درجة ٦٠°م وتكرر العملية ثم تنقل إلى الماء الدافئ وتوضع فى آلة طرد مركزى للتجفيف والفرق بيين الوزنين هو وزن المادة الصمغية ويعين نسبتها المئوية للحرير الخام .

ويستعمل لإختبار المادة الصمغية أيضاً الصودا الكاوية بنسبة خمسة فى الألف

وتوضع العينة مغمورة فى محلول الصودا الكاوية طول الليل وتوضع فى ماء بارد حتى يزول الأثر القلوى ثم تغلى فى ماء مقطر لمدة ساعتين وتجفف وتوزن .انظر (شكل ١- ٢٠).

وقد وجد أن المادة الصمغية فى الحرير الأصفر أعلا منها فى الحرير الأبيض ونسبة المادة الصمغية فى السلالة الإيطالية الصفراء النقية ٢٤ - ٢٥٪ والإيطالى الهجين ٢٢ ٪ واليابانى الأبيض ١٨ -٢٢ ٪ .

٧ - إختبار الألوان الصناعية Detection of artificial colouring : يستعمل أحيانا ألوان صناعية للحرير الخام الأصفر لإعطائه لونا لامعا ونادراً للحرير الأبيض لإعطائه ظلا خفيفا من الأصفرار .

ولإكتشاف اللون الصناعي يوضع الحرير فى ماء على درجة ٥٠ - ٦٠°م فاذا تلون باللون الأصفر دلّ ذلك على وجود اللون الأصفر الصناعى ويكتشف ذلك بسهولة فى الحرير الأبيض الملون بالأصفر واذا لم يظهر اللون فى العملية السابقة توضع العينة فى ٧٠ ٪ محلول الصابون مع واحد فى الألف كربونات صوديوم وإضافة قليل من حمض الكبريتيك المخفف ثم فى المحلول شعرة من الصوف الأبيض فاذا كان الحرير ملون بلون صناعى فان الصوف يتلون باللون الأصفر وإلا فيبقى الصوف لونه أبيض كما سبق أن ذكرنا .

٨ - اختبار المتانة والمرونة Tenacity and elongation test :

يجرى هذا الاختبار كما سبق باستعمال جهاز سريميتير Serimeter أو جهاز السيريجراف Serigraph (راجع شكل ١ -١٩) ١- ٢ وتضاف نتائج الاختبارات السابقة كلها ثم تقدر درجات رتب الحرير على أساس التماثل والمتانة والمرونة والعيار ودرجة الالتصاق والحجم والنظافة والرطوبة النسبية والجدير بالذكر أنه لابد من زيارة مصانع الحرير للاطلاع على هذه المعدات والأجهزة السابقة الاشارة اليها لكى تتحقق الفائدة ولابد من إجراء دراسة حول قياسات الألياف والخيوط ومصانع النسيج عموماً .

الفصل الثامن

"دراسات وراثية على ديدان الحرير"

مقـدمة :

قام عدد كبير من الباحثين بدراسة السلوك الوراثى لدودة القز منذ أمد بعيد وأدت هذه الدراسات إلى إكتشاف وجود عديد من الطفرات ووجود صفات موروثة كثيرة ومتنوعة .

وقد وُجِد أن عدد الكروموزومات فى حشرة B. mandarina ٢٧ كروموسوم وفى حشرة B. mori ٢٨ كروموسوم . تبلغ عدد الصفات الوراثية فى دودة الحرير ٢١١ صفة ولا يزيد عنها فى هذا المضمار سوى حشرة الدروسوفيلا والفرق بينهما أن الصفات الوراثية فى دودة الحرير يمكن ملاحظتها فى أطوار مختلفة من نمو الحشرة ، وخاصة فى طورى البيضة واليرقة .

جدول (٤) يوضح عدد الصفات الوراثية فى أطوار دودة القز[1]

طور الحشرة	عدد الصفات الوراثية
البيض	٤٨
اليرقة	١٢٧
العذراء	٦
الشرنقة	١٦
الفراشة	١٤
المجموع	٢١١

(١) المصدر كتاب : تربية دودة القز وإنتاج الحرير د. محمد حسانين ، ومحمد فوزى الشعراوى ، الأنجلو المصرية سنة ١٩٦٤ (مرجع سابق) .

(1) Genetics . The origin of species 1969 . Theodosius, Dobzhansky.

ويلاحظ ما يلى :

(١) ابتدأ العالم كوتاجين Coutagne بدراسة وراثة دودة القز ولم تنشر أبحاثه إلا بعد نشر بحوث عالم الوراثة المشهور مندل Mendel وقد أثبت وجود السيادة التامة فى أفراد الجيل . الأول وفى الجيل الثانى توزعت الصفات توزيعا منديا : فكانت نسبة ٣ : ١ فى الجيل الثانى للهجن الأحادية وكانت ٩ : ٣ : ٣ : ١ فى الهجن الثنائية أى الصفات كانت مندلية فى وراثتها وانتقالها من جيل إلى أخر .

وقرر الباحث أن اللون الأبيض فى الشرانق فى كثير من السلالات متنحى بينما كان هذا اللون فى شرانق السلالة بغداد Bagdad سائد .

(٢) قام العام Tayama سنة ١٩٠٦ بدراسة اللون وصفات أخرى فى الشرنقة ، والعلامات التى على اليرقات أو لون البيض وقد اتفقت نتيجة دراسة هذه الصفات مع قوانين مندل .

(٣) ذكر العام Kellog سنة ١٩٠٨ أن العلامات التى على اليرقات وصفات الشرانق تورث تقريبا متفقة فى ذلك مع قوانين "مندل" ولكن هناك صفات أخرى لا تتفق وهذه القوانين كما أطلق اسم السلالة أو النوع race or strain ، كى يشرح إختلاف السيادة فى السلالات ذات الشرانق البيضاء .

(٤) وقرر العالم تاناكا Tanaka سنة ١٩١٣ عدم حدوث العبور فى أنثى دودة الحرير ونشر Tanaka أبحاثه فى ١٩١٦ ، ١٩٢٦ عن وجود صفات الإرتباط والعوامل المميتة والطفرات الجسميةونشر كذلك أول خريطة لكروموزومات دودة الحرير كما أمكن الحصول على طفرة صناعية بها الجليد شفاف فى الجزء الجانبى للخط الظهرى الوسطى من سلالة ليست بها هذه الصفة وذلك بحفظ البيض فى ثلاجة تم عمل طرد مركزى له . وقد توالت البحوث الوراثية من جميع نواحيها بعد عام سنة ١٩٣٠ بالأخص فى محطات بحوث الوراثة باليابان وغيرها من دول العالم .

أولا : الصفات الوراثية لأطوار ديدان الحرير

1- الصفات الوراثية للبيض :-

(أ) شكل البيض : يحدد شكل البيض شكل الكوريون المتكون قبل الأخصاب ويتعدد شكل البيض فيشمل :

١ – الشكل العادى Normal shape :

يكون بيضى elliptical ضيق فى المقدمة حيث يوجد النقير وتكون البيضة عند الوضع بيضاوية ثم تتسطح من الجهة الظهرية والبطنية نظرا لتبخر الماء من المح .

٢ – المغزلى Spindle shape :

تكون البيضة مطاولة ضيقة محددة فى كلا الطرفين ومحدبة الظهر ويحدد الشكل المغزلى مثل بقية الأشكال وجود الصفات الوراثية .

٣ – الكلوى Kidney shape :

تكون البيضة كلوية الشكل أو على شكل حبة الفول Bean shape ويموت الجنين مبكرا بعد تكون الجليد وأجزاء الفم ولكن لا يتكون له الأحشاء الداخلية . وقد يكون البيض كبيرا أوصغيرا أوذو شكل غير منتظم .

(ب) اللـــون Egg colour :

يعتمد لون البيضة على لون القشرة وعلى لون السيروزا Serosa ويكون لون الكوريون فى البيض العادى شفاف بينما السيروزا تكون سمراء بنية ويطلق على هذا اللون اللون الأسود .

١ – اللون الرمادى : يكون لون القشرة بيضاء لبنية فيظهر لون البيض رمادى نظرا للون السيروزا الأسمر .

٢ – لون المح Yolk colour :

يمكن مشاهدة لون المح من خلال قشرة البيض الحديث الوضع قبل تكون لون السيروزا Serosa الغامق .

ويكون لون المح متماثل مع لون الدم فيكون أصفر ضعيف فى السلالات البيضاء شرانقها ويكون المح أصفر غامق أو أصفر محمر فى السلالات الصفراء شرانقها والأول يكون متنحيا للثانى .

٣ – لون البيض بالنسبة للون Serosa :

يحدث تلون السيروزا بعد أربعة ايام من وضع البيض عند حفظة على درجة حرارة ٢٥ْم ويتأثر لون البيض بالنسبة للجينات الحاملة للون جلد اليرقة وفى اللون الأبيض لا تحمل السيروزا بقعا ويكون لون عيون الفراشات بيضاء وبعد مرور فترة من الزمن من وضع البيض يتحول البيض تدريجيا من الأبيض إلى الأحمر الخفيف حيث تتكون بقع (حبيبات حمراء فى خلايا Serosa) عددها بسيط وأنتشارها بغير نظام . مع ملاحظة أن عيون الفراشات بيضاء .

٤ – المادة الغروية اللاصقة :

يلتصق البيض عادة بسهولة على السطح الموضوع عليه بواسطة مادة جيلاتينية gelatinous تفرز من الغدد المخاطية المتصلة بقناة المبيض ونجد مثلا أن سلالة البغدادى وهى Homozygous يلتصق بيضها التصاقا خفيفا بالورق أو القماش الموضوع عليه ويسهل فصله منها نظرا لضعف الغدد المخاطية . ومن الجدير بالذكر أنه فى بعض السلالات تكون نسبة البيض غير المخصبة مرتفعة نتيجة لعدم دخول الحيوان المنوى لتلقيح البيضة .

٢- صفات اليرقات الوراثية:

اللون Colour patterns :

يتوقف لون اليرقات على طبيعة إنتشار البقع pigments فى الغدد الجليدية والكيتوتيكل . والألوان العادية المتميزة تتكون من ثلاث أنواع من النقط . نقط العين eye spots توجد على الحلقة الصدريةالثانية وتوجد البقع الهلالية Cresents or Lumules على الحلقة البطنية الثانية أما البقع النجمية Star spots فتوجد على الحلقة البطنية الخامسة .

وتتعدد ألوان يرقات الديدان فتشمل :

١ - تكون اليرقات عند تمام نموها بيضاء اللون تماما ماعدا بعض آثار بسيطة Linear traces للبقع الهلالية والنجمية والصفة يحملها جين من أكبر المجاميع الأليلية فى ديدان القز .

٢ - اليرقات المخططة : وفى هذه الحالة نجد أن اليرقات الكاملة النمو تكون سوداء ما عدا الحافة الخلفية لكل حلقة فيكون بهاخط ابيض وقد يكون اللون عبارة عن خطوط سمراء وبقع ولكنها ليست مثل المخططة يطلق على هذا اللون اسم الموريكود Moricaud .

٣ - اليرقات السوداء : يكون فيها لون اليرقة أسود من سطحية العلوى والسفلى ولا يوجد أى خط ابيض .

وبعض اليرقات يظهر عليها بقع ظهرية مثلثة الشكل وتوجد على الحلقات الخلفية وقد وجد شيكوش ١٩٣٨ بقع على شكل أهلة أو نجوم وهذه البقع الهلالية أو النجمية قد تتعدد فتصبح اليرقة متعددة البقع الهلالية - حيث يوجد أزواج من البقع البنية أو الصفراء المستديرة على الحلقات الصدرية والبطنية تختلف باختلاف السلالات وقد يكون لون

اليرقات بنية محمرة . وهناك مجموعة من اليرقات ذات البقع الحمراء . وفيها تكون رأس اليرقة حمراء بنية ويكون لون بقع بقية الجسم حمراء غامقة .

٤ – يرقات عديمة البقع الهلالية : لا يوجد فيها بقع هلالية أو نجمية ولكن توجد بقع العيون يموت أغلبها فى البيض أو فى طور اليرقة .

٥ – يرقات متعددة البقع النجمية Multistar, : نجد أن اليرقة فى حجمها الكامل عليها بقع نجمية على حلقات البطن من الثالثة إلى السابعة وهى صفة متنحية للأنواع العادية .

٦ – يرقات ذات بقع بنية Ursa, : يكون السطح العلوى والجانبى للجسم مغطى ببقع بنية غامقة تاركة خطوطا بيضاء حول وسط الظهر وتكون الجهة البطنية غامقة فى الحلقات الأمامية بينما الحلقات البطنية تكون بيضاء .

٧ – يرقات ذات البقع الشكولاتية على الرأس والجسم ويوجد لون شكولاتى على جانبى الجمجمة كما يوجد زوج من البقع على الأرجل الشرجية Anal legs .

٨ – اليرقات ذات الشارب Mustache : تحدث نتيجة طفرة ويلاحظ وجود بقعة مثل الشارب على الحلقة البطنية الأولى .

ب) شكل الجسم فى يرقات ديدان الحرير Body shape :

١ – يرقات مطاولة : تكون الحلقة الأولى والثانية البطنية مطاولة كما توجد فى العذراء والفراشة وهى متصلة بالجنس . ويتعدد شكل الجسم فى اليرقات ومن أهم اشكال الجسم فى اليرقات بجانب الجسم المطاول .

٢ – الجسم العقدى : يظهر على الجلد عقد على سطح الحلقات وتوجد فى العذراء والفراشة ويلاحظ أنه فى اليرقات المخططة يقل أحجام العقد .

٣ - الجسم الحجرى : وفيه يكون جسم اليرقة منضغط جامد وكل حلقة خصوصا الأولى والثانية مشدودة للأمام والرأس ممتد للأمام والبقع الهلالية والنجمية صغيرة مستديرة .

٤ - اليرقة المسحوبة : تظهر عادة فى اليرقات المخططة حيث يوجد ميازيب Grooves على جانبى الجسم . الجسم رفيع ممدود شكل البامبو فى الظهر .

٥ - اليرقات الرفيعة المطاولة : الجسم طويل رفيع فى كل من اليرقة والعذراء والفراشة .

٦ - اليرقات المنضغطة : نجد أن حلقات الجسم قصيرة وعريضة فى اليرقة الكاملة وأن القناة الهضمية شكلها متعرج نظراً لقصر الجسم .

٧ - اليرقات غير منسلخة : تعيش اليرقات حوالى أسبوعين من غير إنسلاخ ثم تزول وتموت وأحياناً يحدث بعد مدة إنسلاخها طبيعياً .

٨ - اليرقات القصيرة : يكون طول هذه اليرقة أقصر من طول اليرقة العادية وتكون غير نشطة ونسبة الموت فيها عالية . وتوجد اليرقات المحترقة وفيها يوجد حول الخط الوسطى من الحلقة الثانية لحافة البطنية علامة احتراق .

جـ) لون جسم اليرقة : يتعدد لون جسم اليرقات فيشمل :-

(١) شكولاتى : تكون اليرقات عند فقسها حمراء بنية ويقل تدريجياً مع السن وتظل بقع العين والبقع الهلالية والبقع النجمية حمراء بنية وبقية الجسم يكون لونه أبيض . ويكون رأس اليرقة فى هذا اللون إما أسود أو بنى غامق .

(٢) – الليمونى : تكون اليرقة صفراء مخضرة ويشاهد هذا اللون من العمر الثانى ويكون هذا اللون متنح مع بعض السلالات .

(٣) الصفراء : يوجد على الجليد بعد الإنسلاخ الثانى مسحوق أصفر يفرز من أنابيب ملبيجى وصفة اللون هذه سائدة على اللون العادى (الموجود عليه مسحوق أبيض بعد الأنسلاخ) .

(٤) الألبنو Allino : تكون اليرقة فى العمر الأول ذى لون غير مميز عن العادى ولكن بعد الإنسلاخ الأول تصبح بيضاء وتموت اليرقات قبل الوصول للعذراء .

(ب) لون الدم Blood colour : يكون الدم أصفر : ويكون لون الهيموليف الأصفر الغامق سائداً على الأبيض ويؤثر الجين على صفار الدم والشرنقة وشرانق السلالات البيضاء الأوربية سائدة على غيرها وراثياً . واللون الأصفر صفة من صفات النوع Bombyx mandarina

(هـ) صفات الشرانق الوراثية :

أولاً : اللون : يكون اللون أصفر ذهبى ونجد أن gene Y هو للتحكم فى اللون الأصفر الذهبى فى الدم وصفار الشرانق كما نجد أن ١.٠٢٠ من الخيط فى الشرانق أصفر ذهبى فى الخارج وأبيض فى الداخل . يكون الدم أصفر والشرانق بيضاء . وقد يكون لون الشرانق أصفر من الداخل وتكون الشرنقة ذهبية من الخارج . وقد يكون اللون أبيض وتكون الشرنقة بيضاء من الخارج والداخل معاً ، وقد يكون لون الشرانق أخضر من الخارج وتكون الشرانق لونها أخضر فاتح من الداخل وهناك شرانق يكون لونها أحمر مصفر من الخارج والداخل معاً وهذا اللون شائع فى السلالات الأوربية وفى بعض السلالات الصينية نجدها بنية اللون فى الخارج ويخف اللون حتى تكون الطبقة الداخلية بيضاء .

٣ - صفات العذارى الوراثية [1] :

أولاً : شكل العذارى Pupal shape يأخذ شكل العذراء ما يلى :

(أ) عديمة الأجنحة Wingless :

تكون الأجنحة الأمامية والخلفية غائبة فى العذراء والفراشات كما أن الزوج الثانى والثالث من الأرجل بدائيان وتحدث هذه الحالة من نقص الدم خلال التعذر أو خروج الفراشات من العذراء وعدم وجود الأجنحة صفة متنحية .

ب) Crayfish :

نجد أن الجناح الأمامى والخلفى منتفخ ويكون خروج الفراشات والتلقيح متعذر أما الطور اليرقى فيكون عادى .

جـ) Curled wings :

تكون حواف الأجنحة ملتوية لأعلى وأجنحة الفراشات تكون قصيرة عن الأجنحة العادية .

لـون العـذارى :

(أ) Black Pupa : وصف جامو سنة ١٩٢٣ عذراء سوداء واللون أسود صفة متنحية .

(ب) عذراء ذات جناح أبيض ولون الجناح يكون فاتحاً .

٤ - صفات الفراشات الوراثية

تتميز ألوان الأجنحة فى فراشات ديدان الحرير إلى أجنحة بيضاء وأجنحة لونها

أسود باهت وأجنحة بيضاء بها علامات سوداء وأجنحة سوداء عليها علامات بيضاء وأجنحة سوداء ويلاحظ ما يلى :

١ – Wild melanism WM : فى فراش النوع البرى Bombyx mandarina يكون لون الجناح فى الجيل الأول (F_1) مع النوع المستأنس B. mori وينتج إنعزال كثير فى ألوان الأجنحة فى الجيل الثانى (F_2) .

٢ – Degenerated radius : فى أجنحة بعض الفراشات : نجد أن الأجزاء Distal Portions من العروق مفقودة يكون الجناح كأنه ممسوح وتجد ذلك واضحاً فى حالة العروق Radius vein, Media, Cubitus Anal Veins .

٣ – فى بعض الفراشات نجد أن جزءاً من قرن الإستشعار يكون أصفراً بخلاف الجزء الأخر الذى يكون بنياً أسمر .

٤ – وفى حالة لون العيون المركبة : نلاحظ أن لون العينين يتبع لون البيض ففى حالة البيض العادى تكون العين الناتجة سوداء . وفى حالة وجود الجين الذى يجعل البيض أحمر يكون لون العينين أحمر غامق . كما أن البيض الأبيض يكون فيه لون العينين بيضاء أيضاً .

٥ - لون الفراشات

يكون لون الفراشة عادة أبيض سمنى ، وأحياناً يكون لونها أسود كما قد يوجد بعض العلامات المميزة على جناح الفراشات فى السلالات المختلفة . وتختلف كذلك السلالات المختلفة فى طول ووزن الحرير الناتج من الشرنقة كما تختلف كذلك فى الخواص التيكنولوجية للخيوط الناتجة فى السلالات المختلفة .

ثانياً: الطفرات الوراثية فى ديدان الحرير

كان العالم Hosimolo سنة ١٩٢٩ أول من استخدم نظرية الطفرات فى دودة الحرير بمعاملة البيض والعذارى بدرجات حرارة مرتفعة أو أشعة إكس أو باستخدام القوة الطاردة المركزية أو غير ذلك من الطرق المحدثة للطفرة .

وبذلك فتح الطريق لكثير من الباحثين للحصول على طفرات كثيرة متعددة باستخدام طرق مختلفة . حيث ثبت أنه من الممكن إستخدام دودة الحرير فى عمل الطفرات وقد أمكن عمل ٣٢ طفرة حتى الآن . وقد استخدم فى احداث الطفرات ما يلى[1] :

١ - إستعمال أشعة إكس : تختلف درجة حساسية الطفرات باستخدام أشعة إكس على دودة الحرير باختلاف طور النمو والجنس وكذلك بالنسبة لطور نمو الخلايا الجنسية حيث وجد أن الخلايا الجنسية لها حساسية لهذه الأشعة قبل طور الـ Miosis وبعد هذا الطور يكون لها القدرة على مقاومة هذه الأشعة .

٢ - إستخدام درجات حرارة مرتفعة : أمكن الحصول على عدد من الديدان الشاذة (الشاذة وراثياً نتيجة معاملتها بدرجة الحرارة المختلفة) . بدرجات ملحوظة التفاوت إذا عوملت بويضاتها الموضوعة حديثاً على درجات حرارة مرتفعة ٤٠مْ عدة ساعة .

٣ - إستخدام القوة المركزية الطاردة : يمكن الحصول على طفرة مفيدة عند تعريض البيض للطرد المركزى لمدة ٣ - ٥ ساعات وذلك لإختلال وإختلاف سلوك الأنوية نتيجة معاملتها بالقوة المركزية الطاردة .

---

(١) المصدر كتاب : تربية دودة القز وإنتاج الحرير د. محمد حسانين ، ومحمد فوزى الشعراوى ، الأنجلو المصرية سنة ١٩٦٤ (مرجع سابق) .

(1) Genetics . The origin of species 1969 . Theodosius, Dobzhansky.

وكان العالم تاناكا وآخرين Tanaka et al سنة ١٩٣٢ أول من درس إستخدام القوة المركزية الطاردة وتمكن من الحصول بسهولة على حالة Polyploid عند تعريض البيض لهذه القوة لمدة ٣ – ٥ ساعات .

٤ – استخدام الكولشيسين Colchicine : يؤثر الكولشيسين فى أحداث طفرات الحيوانات والنباتات كما أنه يؤثر إيضاً على دودة الحرير إذ تمكن Hirobe سنة١٩٣٩ من الحصول على ديدان Polyploid. بدهن سطح البويضات بمحلول مخفف من الكولشيسين (٠,٠٥٪) وذلك خلال ٢٥ ساعة من وضعها وكانت الأفراد الـ Polyploid مختلطة بالأفراد diploid.

٥ – إستخدام الكيماويات فى حدوث الطفرات : وجد أن للمركبات : Vibis alanine ,troamine , nitrogen musland القدرة على إحداث الطفرات فى دودة الحرير .

الإستعمال العملى للطفرات (١)

Practical application of iduced chromosome mutations

تمكن Tazima من إستخدام خاصية تميز كروموزوم الجنس W للأغراض العملية ، إذ يقوم المربون فى اليابان بتربية الجيل الأول F_1 للهجين ، وتمييز الجنس ذو أهمية بالغة فى الإنتاج التجارى لبويضات دودة الحرير . ويمكن تمييز الجنس فى اليرقات البالغة بوجود بقع على الحلقات ٨ ،٩ البطنية .

وقد تمكن Tazima من إيجاد سلالة بها جزء من الكروموزوم II الذى يحمل حبيبات سائدة لصفة ملحوظة متصلة بالكروسوم W . حيث تكون فى هذه السلالة كل اليرقات

(١) المرجع السابق : تربية دودة القز وانتاج الحرير من ص ٦١ إلى ٨٣ بتصرف .

ذات العلامات إناث والعكس أى التى ليس بها علامة ذكور . وقد حاول Tazima أن يفصل الإناث عن الذكور فى طور البيض نظراً لأن إنتاج الحرير عالى فى الديدان الذكور عن الإناث . وذلك بفعل الكروموسوم W منتج الجين السائده للون الأبيض وفى هذه السلالة تكون البويضات الداكنة منتجة لليرقات الإناث بينما اليرقات الذكور من البويضات البيضاء .

كما أمكن عمل ماكينة لتمييز الجنس فى طور البيضة باستخدام Photoelectric حيث يمكن استبعاد البويضات المؤنثة قبل عملية الفقس . وذلك لأن الديدان الذكور إنتاجها من الحرير عالى عن الإناث .

والعالم Toyoma[1] من أوائل الدارسين لعلم الإجنة وكذلك لفرع وراثة دودة الحرير ويعتبر بحثه المنشور عام ١٩٠٢ من المراجع العلمية الهامة لعلم الأجنة فى دودة الحرير . تفقس البويضات التى ليس لها طور السكون nondiapausing egg بعد حوالى ١٠ ايام من وضع البيض على درجات حرارة ١٥مْ حيث لا يظهر أى تلوين Pigmentation لمنطقة السيروزا Serosa بينما نجد أن البويضات التى بها طور راحة يظهر بها علامات خاصة للسيروزا Serosa بعد حوالى يوم واحد من وضع البيض ما عدا فى البيض الأبيض حيث يتم تكوين Pigmentation فى الـ Serosa بعد ٣ – ٤ أيام ويتم تقدير اللون فى البيض بارتباط السيروزا بالوان Chorion والمح وتوضع البويضات وهى فى طور الـMetaphase للانقسام الأول البالغ ويمكن أن يتم إخصاب البيض بعد حوالى ساعتين من وضع البويضات غير المخصبه التى تضعها إناث غير ملقحة . وإذا استخرجنا من الأنابيب المبيضيه للإناث العذراء بويضات يمكن أن نجعلها تنمو بكريا باستخدام درجات الحرارة المرتفعة ويطلق على ذلك النمو البكرى Parthenogenetically .

ثالثاً : دراسات على بعض السلالات القياسية فى مصر :

أجرى حسانين والشعراوى دراسات على بضع السلالات القياسية المستوردة وكان

الهدف من هذه الدراسة هو إنتخاب السلالات المناسبة للتربية من حيث إنتاج الحرير والصفات الممتازة الأخرى المناسبة والملائمة لزيادة الإنتاج تحت الظروف البيئية فى جمهورية مصر العربية .

وقد أجريت الدراسة على عشرة سلالات من ديدان القز القياسية وهى : -

فار ، جوبى ، أخضر ، بغدادى (سلالات محلية) . هواكى وينهان (سلالات صينية) هنجارى وسللر وصينى ذهبى (سلالات من المانيا) وكيتينى (السلالةمن اليونان).

ومن صفات التى درست وضع الفراشات للبيض وأطوار اليرقات والعذارى وأنواع الشرانق بالنسبة لأحجامها وألوانها وصفات الخيط الحريرى لكل سلالة من حيث طوله ومدى متانته ومرونته ويمكن تلخيص نتائج هذه الدراسة فيما يلى :

(١) البيـــض : أصفر اللون بعد الوضع مباشرة ثم يتغير لونه تدريجياً إلى اللون الرمادى وقد وجد أن البيض يختلف لونه باختلاف السلالات .

(٢) طور الحضانة : كانت مدة حضانة البيض المخصب من ٧ - ٨ أيام على درجة حرارة ٢٣ - ٢٥ مْ مع رطوبة نسبية ٧٥٪ وكان أقصرها فى فترة الحضانة السلالات الصينية (ينهان) وهو اكوى .

(٣) طور اليرقة : مدة الطور اليرقى من ٣٤ - ٤٣ يوما تبعا للسلالات المختلفة وكانت أقصرمدة طور يرقى فى السلالات ينهان وهواكوى فكانت مدة الطور اليرقى ٣٤ - ٣٦ يوما .

(٤) تنسلخ دودة الحرير أثناء مدة حياتها ثلاث أو أربع إنسلاخات وكانت مدد الإنسلاخ الأولى والثانية والثالثة من ٢٤ - ٥١ ساعة وتراوحت فى الإنسلاخ الرابع من ٢٤ - ٧٠ ساعة فى السلالات المختلفة .

(٥) نسبة الأزوت الكلى فى أوراق التوت : كانت هناك إختلافات مؤكدة فى نسبة الأزوت الكلى فى أوراق التوت حيث تقل نسبته فى الأوراق بتقدمها فى العمر كما تختلف إيضا فى الأوراق بالنسبة لوضعها على المجموع الخضرى لأشجار التوت وتكون مرتفعة فى الأوراق القمية عن الأوراق التى عند قاعدة الشجرة ووجد أن هذه النسبة تختلف بإختلاف نوع التوت .

(٦) تغذية الديدان : تختلف نسبة ما تستهلكه الديدان من أوراق التوت فى أعمارها المختلفة باختلاف أنواع التوت التى تتغذى عليها كما أن نسبة ما تستهلكه الديدان من أوراق التوت فى الأعمار المختلفة تزداد حتى تبلغ أقصاها أثناء العمر الخامس للديدان .

(٧) معامل التمثيل الغذائى : كانت نسبة إستفادة الديدان من المادة الغذائية لأوراق التوت مرتفعة فى الأعمار الأولى عن الأعمار الأخيرة للديدان .

(٨) النمو : يختلف وزن اليرقات باختلاف السلالات وظروف التغذية وقد كان أثقل وزن لليرقات بعد تغذيتها على أوراق توت كوكوسو Kokuso (اليابان) .

(٩) معامل النمو : تزداد نسبة النمو فى الديدان حتى بلغ أقصاها فى العمرين الرابع والخامس .

(١٠) معامل الهدم والبناء : يتناقص معامل الهدم والبناء تدريجياً فى العمر الأول حتى العمر الثالث ثم يزداد هذا النقص بوضوح فى العمرين الرابع والخامس .

(١١) الإخراج : تزداد نسبة البراز الذى تفرزه اليرقات من العمر الأول حتى العمر الخامس .

(١٢) وزن غدة الحرير : كان أكبر وزن لغدة الحرير فى اليرقات التى غذيت على أوراق التوت من النوع موريتى Morettiana والجاتسولا Giazzola .

(١٣) وزن الفراشة الأنثى : كان أكبر وزن للفراشة الأنثى بعد تغذية الديدان على أوراق من النوع Kokuso .

(١٤) البيض : كانت هناك إختلافات مؤكدة فى عدد البيض الذى تضعه الفراشات بعد تغذية الديدان على أوراق توت من أنواع مختلفة حيث كان أعلى عدد من البيض فى الفراشات التى غذيت يرقاتها على توت من نوع Kokuso .

(١٥) وزن الشرنقة : كانت هناك إختلافات مؤكدة فى وزن الشرانق الجافة والرطبة وكان الوزن الثقيل للشرانق بعد تغذية الديدان على أوراق التوت النوعين Morettiana , Kokuso .

(١٦) الخيط الحريرى : كانت هناك إختلافات مؤكدة فى طول ووزن الخيط الحريرى الناتج من شرانق السلالات المختلفة بعد تغذية اليرقات على أنواع مختلفة من أوراق التوت وقد كان أكبر طول للخيط الحريرى فى شرانق السلالتين فار وينهان بعد تغذية الديدان على أوراق التوت من النوع البلدى (Rosa) كما كان أكبر طول للخيط الحريرى فى شرانق السلالة ٤٩ م بعد تغذية الديدان على أوراق توت من النوع موريتى بينما بلغ أعلى وزن للخيط الحريرى بعد تغذية الديدان على أوراق نوع Kokuso وجاتسولا Giazzula كما يختلف أيضا سمك الخيط الحريرى باختلاف الورق الذى تتغذى عليه الديدان . وخلاصة القول أن الباحثين المشار إليهما قد توصلا إلى ما يلى :

(مما سبق يتبين أهمية أنتخاب الأصناف التى تلائم تغذية ديدان الحرير لرفع مستوى إنتاج الحرير فى الشرانق الناتجة وبالتالى رفع قيمة الدخل بالنسبة للمربين وقد كان المتبع فى السنين السابقة لتلك الدراسات زراعة أشجار الصنف (لوه) الذى أثبتت هذه الدراسات عدم صلاحيته لتغذية الديدان لذلك إتجه الرأى الآن إلى نشر زراعة أصناف أخرى تلائم تربية الديدان وخاصة الصنف Rosa (بلدى) والأصناف اليابانية Kokuso نظرا لإرتفاع نسبة المادة الغذائية بها بجانب أن أوراقها تظل غضة مدة طويلة فى ظروف الجو الشديد الحرارة) .

هذا ولدراسة البديلات الغذائية التى يمكن لدودة الحرير أن تعتمد عليها فى غذائها لابد أن يسبق ذلك دراسة مدى إحتياجات دودة الحرير للعناصر المختلفة الموجودةفى التركيب الداخلى لأوراق التوت وقد قامت حديثا عدة محاولات لعمل غذاء صناعى يمكن تغذية ديدان الحرير عليه ومع هذا فكان لزاما أن يشتمل هذا الغذاء على حوالى ٥٠٪ على الأقل من مسحوق أوراق التوت كما عملت محاولات أخرى لعمل غذاء صناعى يحتوى على ١٠ – ٢٠٪ مسحوق أوراق التوت مع إضافة مسحوق الفول الصويا وقد أمكن لليرقات التى تغذى عليه أن تصل إلى نهاية العمر الرابع كما أنه مازالت هناك محاولات كثيرة لعمل مواد غذائية مصنعه يمكن تربية ديدان القز عليها بدلا من إعتمادها على أوراق التوت .

والجدير بالذكر أن اليابان قد توصلت إلى عليقة للديدان يمكن تربية الديدان عليها معمليا وبدون حاجة لأشجار التوت أو غيرها . إلا أننا لا نستطيع علميا أو ماديا صناعة مثل هذه العليقة نظرا لإحتوائها على الأحماض الأمينية وهى أحماض غالية الثمن وبذلك فإن تكاليف هذه العلائق للديدان بالمقارنة مع إنتاجها تصبح غير إقتصادية وعديمة الجدوى والمسألة مازالت تحتاج إلى دراسة وكذلك إلى استمرار الجهود المبذولة والتى نتمنى لها النجاح والتوفيق .

رابعا : السلالات التى يشيع تربيتها فى بعض الدول :

تتعدد السلالات المرباة عالمياً ومن أهم هذه السلالات ما يلى : –

١ – (إيطاليا) : – وينتشر فيها سبعة عشر سلالة ومنها :

أسكولان Ascolana : شرانق صفراء خصرية دقيقة طول الشرنقة ٣,٤ × ١,٥ سم .

بريـــانزا Brianza: شرانق صفراء أبعادها ٣.٧ × ١.٦ سم .

بريانزولا Brianzola : كالسابقة ولكنها أصغر حجما .

فوســومبرون Fossombrone : شرانق صفراء لحمية مستطيلة كبيرة الحجم نوعا .

جيللا ابروزي Gialla abrozzi : شرانق صفراء محمرة كبيرة الحجم لها خصر بسيط أبعادها ٣.٨ × ١.٩ سم .

جيللا إباشي نجاتي Gialla abachi ngati : اليرقات مخططة الشرانق صفراء لحمية كبيرة الحجم أبعادها ٣.٨ × ١.٩سم .

إستـــريا Stria : شرانق صفراء لحمية متوسطة الحجم .

نوفـي ليجيورا Novi ligura : شرانق بيضاء صغيرة الحجم .

بيـــروجيا Perugia : شرانق صفراء متوسطة الحجم .

بستلليتا Pestellina : شرانق صفراء باهتة صغيرة الحجم نسبياً .

ريجـيانا Reggiana : شرانق لونها أصفر فاتح كبيرة الحجم نسبيا بيضاوية .

الشكل تقريباً أبعادها ٣.٩ × ٢ سم .

جالو أكاسو : شرانق صفراء بيضاوية الشكل تقريباً ومتوسطة الحجم .

٢ - (فرنسا) :- وينتشر فيها أهم السلالات عموماً وهى :

جيفينيس Cevenes : شرانق صفراء بها خصر بسيط كبيرة الحجم .

Gevene : شرانق بيضاء وتشبه السابقة فى الشكل والحجم .

روسيللون Roussilon : شرانق صفراء وردية أو أصفر غامق ذو خصر بسيط ، صغيرة الحجم نسبياً .

فـــارو Varo : شرانق صفراء لحمية كبيرة ، متوسطة وصغيرة الحجم وربيت هذه السلالة فى مصر بين عام ١٩٢٧ تقريباً إلى ١٩٥٧ وقد أجريت بعض التجارب فى فرع أبحاث الحرير على السلالات المختلفة التى تتلائم مع ظروف البيئة والتى تنتج نسبة عالية من خيوط الحرير وقد أستبدلت هذه السلالة بالهجين Yinban x Huachiu وبعض السلالات الأخرى التى أثبتت التجارب صلاحيتها للتربية فى مصر .

٣ - (أسبانيا) :- ومن أهم سلالات الديدان المرباه هى :

سيراموريناSierra Morena : وتشبه شرانق السلالة Ascolana الإيطالية إلا أنها أكبر منها حجما نسبياً .

سباجنا Spagna : شرانق صغيرة الحجم نسبيا صفراء لحمية أبعادها ٣ × ١,٦سم كما توجد أيضا السلالات (Catalona Madrid; Cordou) وغيرها .

٤ - (تركيا) :- وينتشر فيها السلالات التالية :

أدريانوبل Adrianopoli : شرانق لونها أبيض ردئ أو برتقالى أبعادها ٤ × ١,٩سم .

أرمينيا Armenia : شرانق صفراء أبعادها ٤,٦ × ٢ سم .

بغداد Bagdad : شرانق لونها إبيض ردئ كبيرة الحجم أبعادها ٤,١ × ٢,١سم . البيض غير ملتصق .

بروسا Brossa : شرانق بيضاء أبعادها ٣,٥ × ١,٩سم .

مقـــدونيا Macdonia : صفراء أبعادها ٥.٣ × ١.٨سم .

٥ - (إيـــران) : - وينتشر فيها أهم سلالتين :

سيبزوفار Sebzovar : شرانق صفراء لونها أخضر فاتح أو أبيض مخضر كبير الحجم أبعادها ٥ × ٢.٨ اليرقات كبيرة الحجم تستكمل دورة حياتها في مدة تتراوح بين ١٧ إلى ٥١ يوما

خوراسان Khorassan : شرانق بيضاء وصفراء أو خضراء مستطيله الشكل أو أسطوانية أبعادها ٣.٦ × ١.٦سم .

هذا بالإضافة إلى السلالات الأخرى cipro وهي شرانق صفراء أو بيضاء أو خضراء كبيرة الحجم جداً وشرانق Montenegro وهي شـرانق لونهـا أصـفر لحمي أو برتقـالي وشرانق Russa وهي شرانق بيضاء رديئة كبيرة الحجم ذاك خصر بسيط .

وكما سبق فإن المقارنة بين شرانق السلالات المختلفة يتم علي أساس تسعة نقاط هي الأصل والغرض من التربية وعدد الأجيال في السنة ولون الشرنقة وحجمها وعدد الشرانق الطازجة التي ينتج عنها كيلو جرام حرير وعدد الشرانق الجافة اللازمة لإعطاء كيلو جرام من الحرير ثم وزن الشرانق التي تنتج كيلو جرام وبالنظر إلي السلالات التي يشيع تربيتـها في مصر فإن أفضل سلالات الشرانق هي السلالات اليابانية ثم الصينية ثم يليها الشرانق الأوروبية وفي مقدمتها السلالات الفرنسية . وعند المقارنة بين الشرانق علي حسب الغرض من التربية والذي ينحصر عموما في التربية من أجل الحصول علي الحرير أو خيوط الجراحة وتعتبر الشرانق الأسبانية هي أفضل الشرانق للتربية من أجل إنتاج خيوط الحرير الجراحية . وعند المقارنة على أساس عدد الأجيال في السنة فإن الشرانق تتميز إلى ثنائية الأجيال أو متعددة الأجـيال والأفضل أن تكون متعددة الأجيال للحصول علي أعلي كمية من الحرير . وعند المقارنة علي أساس عدد الشرانق الطازجة اللازمة للحصول علي كيلو جرام من الحرير كان المطلوب ٥٠٠ شرنقة من الجوبيو الأسبانية بينما وصل العدد إلى ما يقرب من الضعف في السلالات الصينية حيث كان المطلوب ٩٠٠ شرنقة وفي كل الشرانق إذا جفت فإنه لإعطاء كيلو جرام واحد يحتاج إلي ثلاثة أضعاف عدد الشرانق الطازجة وعلي العموم فلا توجد شرنقة لها كل المميزات والخواص بل تتفاوت الشرانق في صفاتها المختلفة ولا توجد شرنقة مثالية .

٦- (اليابان) :- يوجد بها عدد ضخم من السلالات :

تختلف فى صفاتها كثيرا عن السلالات الأوربية وتتميز هذه السلالات بصفة عامه بأن شرانقها بيضاء اللون كما يوجد بعض السلالات ذات شرانق خضراء والشرانق معظمها عديم الخصر .

٧ - (الصين) :- يوجد فيها عدد ضخم جدا من سلالات ديدان القز وتستخدم هذه السلالات كثيراً فى أجراء عديد من التهجينات بينها وبين السلالات الأخرى . ومن أهم السلالات الصينية ابيض ووزى White woosih : صغيرة الحجم نسبيا بيضاوية الشكل ، بيضاء اللون ذات بشرة ناعمة .

سلالة هونان Honan : شرانقها ذات حافة مدببة وألوان متعددة التموج ابيض ، أو أصفر وذات بشرة ناعمة .

خامساً : ملخص وراثة دودة الحرير :

أهميتها من الناحية الوراثية :

تعتبر دودة الحرير من أنسب الحيوانات لإجراء التجارب الوراثية ، كما أنها تساهم مساهمة فعالة فى تقدم البحث فى مختلف نواحى هذا العلم ، وذلك للأسباب الأتية :

١ - توجد صفات وراثية عديدة فى دودة الحرير سهلة التمييز فى الأطوار المختلفة لحياتها "البيض - اليرقة - العذراء - الحشرة الكاملة" يمكن زيادتها (الصفات الوراثية) نسبيا بسهولة بواسطة إحداث الطفرات صناعياً .

٢ - يمكن الحصول من ٥ - ٦ أجيال فى السنة وذلك عن طريق تفقيس البيض صناعيا ومنه يمكن تربية اليرقات بسهولة ودورة حياة هذه الحشرة تستغرق حوالى ٥٠ - ٦٠ يوماً .

٣ – تضع الفراشة حوالى ٥٠٠ بيضة وهذا العدد كاف لإجراء التحليل الإحصائى للنتائج التى تحصل عليها فى التجارب الوراثية كما أن الذكر الواحد يمكنه ان يلقح عددا من الإناث إذا أقتضى الأمر قد يصل إلى ثمانية .

٤ – من السهل الحصول على عدة كبير من السلالات المتجانسة الصفات .

٥ – تربية دودة الحرير سهلة ومسلية ولا تحتاج إلى تكاليف أو مساحة كبيرة .

٦ – دودة الحرير حشرة اقتصادية ودراستها من الناحية الوراثية يفيد من الناحية التطبيقية.

٧ – يمكن كما سبق التمييز بين الذكر والأنثى بسهولة فى جميع أطوار دورة حياة دودة الحرير ففى طور اليرقة يتم التمييز عن طريق البقع التى توجد على السطح البطنى للحلقات البطنية الثامنة والتاسعة فالأنثى تحتوى على زوجين من هذه البقع أما الذكر فيحتوى على بقعة واحدة فى وسط الخط الفاصل بين الحلقتين البطنية الثامنة والتاسعة . وفى طور الحشرة الكاملة يمكن تمييز جنس الحشرة بالأعضاء الجنسية فقط . كما بيمكن تمييز الجنس فى حالة طور البيض عن طريق لون البيض كما سبق فى الإستخدام العملى للطفرات .

٨ – لم تدرس دودة الحرير الدراسة الكافية من الناحية السيتولوجية . وعدد الكروموسومات فى دودة الحرير Bombyx mori هو ٢٨ زوجا والأنقسام الميتوزى فى دودة الحرير فى الذكر والأنثى طبيعياً كما يحدث فى معظم الكائنات الأخرى .

وغالبا ما تنحدر دودة الحرير Bombyx mori من الأصل البرى Bombyx mandarina وعدد الكروموسومات فى الأخيرة ٢٧ زوجا (فى B. mori ٢٨ زوجا) ويتشابه هذان النوعان فى الصفات المورفولوجية ورغم الإختلاف فى عدد الكروموسومات فإنه يمكن تزاوجها بسهولة .

وفى خلايا الجيل الأول الناتجة من تلقيح Bombyx mori مع Bombyx man-darina لوحظ وجود a ٢٦ وحدة كروموسومية ثنائية Bivalent وحدة واحدة ثلاثية triv-alent .

٩ - مواقع الجينات التى درست والمجموعات والخرائط الإرتباطية الخاصة بها :

من المعروف أن الجينات موجودة على الكروموسومات وأن الجينات الموجودة على كروموسوم واحد تميل إلى أن تنتقل ككتلة واحدة أى تميل لإن تكون مرتبطة فى نفس الكروموسوم وتبقى معا وفى هذا الحالة يكون الإرتباط تاما وفى الغالب (كما أثبتت الدراسات الوراثية لا يكون الإرتباط تاما) وتنفصل احياناً أليلات الجينات المرتبطة عن بعضها مكونة اتحادات جديدة .

وقد عزى مورجان Morgan تكوين الإتحادات الجديدة بين اليلات الجينات المرتبطة إلى حدوث تبادل فى الأجزاء بين الكروموسومات المتناظرة أو المتماثلة معاً بالعبور Crossing over .

وتنص نظرية Morgan عن الارتباط : (على أن الجينات المرتبطة توجد على نفس الكروموسوم ويترتب على ذلك أنه إذا عرف أن جينا ما مثل A مرتبط بثان مثل B وبثالث مثل C فلابد وأن يكون كل من الثانى والثالث (C, B) مرتبط كل منها ايضا بالأخر وبمجرد معرفة عدد كبير من الجينات فى أى كائنات يمكن إجراء التجارب اللازمة التى يعرف من نتائجها ما إذا كانت الجينات مرتبطة أو مستقلة .

وقد وجد أن الجينات الموجودة على كروموسوم واحد تُكَوِّن فيما بينها ما يسمى بالمجموعة الإرتباطية Linkage group .

١٠ - الخرائط الإرتباطية للكروموسومات : توصلت الدراسات المستفيضة للإرتباط والعبور إلى المعرفة أن الجينات المرتبطة والموجودة على نفس الكروسوموم تترتب طوليا

وتحتل مواقع معينة ثابتة ومن الممكن تقدير المساحات النسبية بينها معبراً عنها بنسب مئوية للعبور الذى يقع بينها - وتتوقف نسبة العبور بين أى جينين على المسافة بين موقعى الجينين فكلما كبرت المسافة زاد إحتمال حدوث العبور عليها وقد أستعمل Morgan هذه الطريقة لقياس المسافات النسبية بين الجينات المختلفة متخذا ١٪ عبور كوحدة قياس .

وعلى هذا الأساس وضعت خرائط كروموسومية تمثل كل منها وصفا بيانيا مركزا عن مواضع جينات مجموعة ارتباطية واحدة والمسافات التى بينها معبرا عنها بنسب مئوية للعبور الذى يحدث بينها والمعروف أن مثل هذه الخرائط الإرتباطية الموضوعة والخاصة بكروموسوم أو كروموسومات أى كائن حى نتيجة مجهود جماعى تعاونى لعدد كبير من الباحثين وفى دودة الحرير أمكن رسم خرائط وراثية لكروموسوماتها التى أكتشفت مجاميعها الوراثية وتضاف بالتدريج إلى هذه الخرائط خرائط جديدة لمجموعات أخرى . كما يضاف إلى هذه الخرائط ايضا مواقع جديدة للجينات التى تكتشف ، كما تزداد دقة كلما تجمعت بيانات عبورية مأخوذة من تجارب أكثر دقة وأحكاماً .

ويحدث العبور عادة فى أناث وذكور غالبية الكائنات ولو أنه قد لا يحدث بنسبة واحدة فى الجنسين فى بعض الأنواع ، كما قد لا يظهر فى أحد الجنسين فى بعض الأنواع الأخرى وهذا نادر وفى الواقع يعتبر غياب العبور فى أحد الجنسين حالة خاصة لا تعرف للأن إلا فى ذكور جميع أنواع الدروسوفيلا التى درست وفى بعض ذكور ذات الجناحين وفى أناث دودة الحرير .

١١ - تعيين الجنس فى دودة الحرير Sex determination : كان تاناكا Tanaka أول من لاحظ الوراثة المرتبطة بالجنس فى دودة الحرير وذلك أثناء دراسته توارث صفة الشفافية (Translucent (os فى السلالات الإيطالية Giallo pinoindigeno . وفى سنة ١٩٢٣ ، ١٩٢٦ (كما سبق) اكتشف جيناً أخر مرتبطا بالجنس (elongate (e ويؤدى

هذا الجين إلى أن درجة الشفافية تكون عالية جدا وتؤدى إلى تأخير التكوين وتجعل نسبة الوفاة بين اليرقات الحديثة عالية وقد اكتشف Aruga (عالم يابانى) جيناً آخر يؤدى إلى كبر حجم البيضة Vestigial ويؤدى هذا الجين إلى اختزال الجناح وقد أكتشف نتيجة المعاملة بأشعة اكس وفى دودة الحرير وجد أن للكروموسوم (Y) قوة ايجابية فى تعيين جنس الأنثى ، فالأفراد ذات التركيب الكروموسومى (xo) تكون ذكوراً وذلك لغياب الكروموسوم (Y) ومع أنه فى دودة الحريرمعروف أن للكروموسوم (X) تأثير فى تعيين جنس الذكر إلا أن تأثيره أضعف بكثير من تأثير الكروموسوم (Y) فى تعيين جنس الأنثى . والجدير بالذكر أن الأفراد بينية الجنس Intersexes ، لا توجد ولم يعثر حتى الآن على حالات بينية الجنس فى دودة الحرير . ومازالت الأبحاث الوراثية تتوالى بهدف التحسين الوراثى للسلالات المختلفة لإنتاج الحرير الطبيعى .

١٢ - الجينات والصفات : عادة لا تنشأ الصفات من الجينات مباشرة أى نتيجة لأثرها الأولى بل هى فى الغالب نتيجة لسلسلة من العمليات التكوينية تبدأ من الأثر الأولى للجين أو الجينات المعنية وتمر خلال تفاعلات عديدة قد تكون محكومة بجينات أخرى ، فالجين لا يحدث أثره كعنصر مستقل متصل بصفة معينة بل كجزء من نظام مترابط تحكمه الهيئة الجينية ويتغير أحد مكوناته ، والحالة التالية نذكرها كمثال يوضح العبارة السابقة .

يوجد فى دودة الحرير عدة طفرات تختلف بالنسبة للون العين وكذلك بالنسبة للون البيض فالفراشة السوداء الأعين تضع عادة بيضا اسود اللون بينما البيضاء الأعين تضع بيضا ابيض اللون وتتكون المادة ذات اللون الأسود فى جسم دودة الحرير من مادة اساسية Treptophane على عدة خطوات نتيجة وجود جينات مختلفة كل منها يقابل خطوة معينه والبيان التالى يوضح تلك الخطوات :-

$$\text{Treptophane} \longrightarrow \text{Kynurenine} \xrightarrow{\downarrow W_1}$$

$$\text{3 - Hydroxy Kynurenine} \xrightarrow{\downarrow W_2} \text{Pigment}$$

فوجود الجين الطافر W_1 يؤدى إلى تكوين مادة 3 - Hydroxy - Kynurenine ولكنه لا يمكنه تكوين مادة Kynurenine نفسها بينما الجين الطافر W_2 يمنع تكوين مادة (الصبغة) Xanthommstine .

مثال آخر : - أجريت ابحاث [1] وراثية كيماوية حيوية لدراسة تكوين المواد التمثيلية المختلفة فى دودة الحرير والأمل معقود لإيجاب علاقات بين تكوين هذه المواد وحيوية دودة الحرير أو مقاومتها للأمراض ، ومن الأمثلة الهامة على ذلك اختبار نشاط أنزيم الأميليز Amylase فى دودة الحرير ، فقد امكن جمع العصير الهضمى digestive juice بسهولة إذا عرضت دودة الحرير لتيار كهربائى على القولت صغير الأمبير ، وكذلك أمكن الحصول على السائل الجسمى body fluid بعمل قطع صغير فى أحدى الأرجل الصدرية أو البطنية وجمع الذى يسيل من هذا القطع ، ويمكن اختبار نشاط الأميليز بواسطة محلول اليود وذلك تبعا للون العصير الهضمى أو السائل الجسمى ، فإذا تحول إلى اللون البنى المصفر دل ذلك على أن نشاط الأميليز قويا أو موجباً (+) ، أما إذا تحول إلى اللون البنى المصفر الأزرق فإن نشاط الأميليز يكون ضعيفاً أو سالباً (–) وقد أمكن التفرقة بين عينتين strains يختلفان بالنسبة لنشاط الأميليز على العصير الهضمى ، حيث أن النشاط فى أحداهما قوى جدا (+) وضعيف جدا فى الأخرى (–) وذلك فى نفس السلالة race أو فى السلالات المختلفة ، كما أمكن التمييز بين عينتين تختلف فى نشاط الأميليز فى السائل الجسمى بنفس الطريقة . وبدراسة السلوك الوراثى لقوة وضعف نشاط الأميليز فى العصير الهضمى وفى السائل الجسمى وجد أنه فى الحالتين ينشأ هذا الفرق عند وجود اختلاف فى فرق جينى واحد (أى بالنسبة لجين واحد) مع سيادة وسطية . وقد وجد أرتباط شديد بين هذين الجينين مع قيمة للعبور قدرها ١٪ تقريباً ووجد أن الإرتباط كان تاماً فى الأنثى لعدم حدوث عبور فى الأنثى كما سبق . وحديثاً تجرى تجارب كثيرة على الديدان فى الهندسة الوراثية. وهى جهود نأمل لها التوفيق .

---

(١) المصدر : مذكرات الوراثة فى الحيوان والحشرات . د . عبد المنعم الحفنى . زراعة الأزهر.

القسم الثانى : الوصف الخارجى والتشريح الداخلى للأطوار غير الكاملة من بيض ويرقة وعذراء وكذلك الوصف الخارجى والتشريح الداخلى للحشرات البالغة (الفراشات)

الفصل الأول : الوصف الخارجى والتشريح الداخلى للأطوار غير الكاملة لبعض ديدان الحرير (دودة الحرير التوتية)

١ - البيضه (الوصف الخارجى والتركيب الداخلى) .

٢ - اليرقه (الوصف الخارجى والتشريح الداخلى) .

٣ - العذراء الوصف الخارجى والتشريح الداخلى).

الفصل الثانى وصف الحشرة البالغة لدودة القز (الحرير التوتية) .

الفصل الأول

الوصف الخارجي والتشريح الداخلي للأطوار غير الكاملة من بيض ويرقة وعذراء لبعض ديدان الحرير (دودة الحرير التوتية)

مقدمة :

ديدان الحرير التوتية Bombyx mori من الحشرات التابعة لفصيلة Bombycidae من رتبة حرشفية الأجنحة ذات التطور الكامل بيضة - يرقة - عذراء - فراشة .

وتتميز فصيلة Bombycidae بوجود قرن شرجي على الجهة الظهرية للحلقة البطنية الثامنة ، وسنعرض في هذه الدراسة الوصف الخارجي والتركيب الداخلي للأجهزة المختلفة مع الإشارة الخفيفة لدورة حياة دودة القز .

وصف الأطوار غير الكاملة :

أولاً : البيضة : (أ) الشكل الخارجي للبيضة

البيضة الحديثة الوضع تكون بيضاوية الشكل مع تحديب في إحدى نهاياتها حيث تقع فتحة الميكروبيل Micropyle التي يدخل عن طريقها الحيوانات المنوية لتلقيح النواة وتكون الزيجوت . بعد مرور عدة أيام من الوضع تصير مسطحة من جهتها الظهرية مع وجود انخفاض في الوسط ، تبلغ أبعاد بيضة ديدان الحرير في المتوسط ١,٤ ملليمتر طولا ، ١,٢ ملليمتر عرضا وحجمها يختلف باختلاف السلالات . تزن البيضة الواحدة من ٦ ر - ٨, ملليجرام وسمكها ٦, مم وكثافتها أعلى من كثافة الماء حيث تبلغ ١,٠٧ جم/سم^{3} لذلك نجد أن البيض يرسب في القاع إذا وضع في إناء به ماء بينما يطفو البعض نظراً لموت الجنين داخله .

ويتوقف لون البيض على كل من لون القشرة والـ Serosa سواء كان مخصب أم غير مخصب فعادة البيض غير المخصب يكون لونه أصفر والبيض المخصب يكون ذو لون أردوازى فى السلالات ذات الشرانق البيضاء وذو لون رصاصى مائل للاخضرار فى السلالات ذات الشرانق الصفراء أما القشرة فهى عديمة اللون شفافة لامعة أو ذات لون مصفر باهت .

(٢) التركيب الداخلى للبيضة : شكل (٢ - ١)

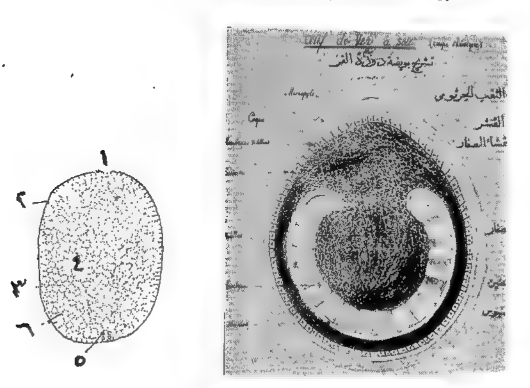
بيضة دودة الحرير ذات قوام جامد صلب تغطيها قشرة تتكون من جزئين خارجى صلب Chorion ينتج من افراز خلايا حويصلات فروع البيض ويحمل نفس التعاريج الخارجية لها والتى تشبه خلايا نحل العسل وغطاء آخر داخلى رقيق Vitelline membrane وهو ينشأ من تركيز مادة المح Yolk قرب السطح الخارجى وهو غاية فى الدقة ، تنقسم طبقة الكوريون إلى طبقة داخلية Endochorion سميكة نوعا تتركب من مادة بروتينية يطلق عليها Schleroprotein وطبقة خارجية رقيقة Exochorion تعمل كغطاء للطبقة الداخلية ، أما المحتويات الداخلية فهى عبارة عن خلايا المح موجودة بين شبكة من السيتوبلازم ويسبح فيها النواة أو جنين البيضة ويحيط به عادة طبقة من السيتوبلازم الجنينى وتتضح طبقات البيضة المختلفة كما فى شكل (٢ -١) .

ويتم تنفس الجنين وهو داخل البيضة من خلال القشرة الرقيقة كما أن أغطية البيضة لها قدرة على امتصاص الماء والرطوبة الموجودة فى البيئة المحيطة بها وتكون عند وضع البيضة لزجة نتيجة لإفراز مادة لاصقة تعمل على تثبيت البيض على السطوح المختلفة ولكن سرعان ما تجف بتعرضها للهواء .

البيض الموجود فى مبايض الأمهات العذارى يكون تام النضج ومهيأ للأخصاب الذى يتم عن طريق تلقيح الذكور للاناث وفيها تقذف بكيس الحيوانات المنوية فى فتحة كيس التلقيح Bursa Capulatrix ثم ينتقل إلى القابلة المنوية Spermatheca حيث يخزن هناك

لحين نزول البيض إلى المهبل Vagina فتدخل الحيوانات المنوية خلال فتحة الميكروبيل ويخصب نواة البيضة حيوان منوى واحد مكونة الزيجوت الذى يأخذ فى الانقسام المتوالى حتى يتم نمو الجنين .

يختلف بيض السلالات المختلفة من حيث احتياج البيض إلى قضاء فترة سكون على درجة حرارة منخفضة ورطوبة عالية فى السلالات الأحادية والثنائية الجيل إلى عدم الحاجة إليها فى السلالات المتعددة الأجيال حيث يفقس البيض بعد مرور ١٠ – ١٥ يوما من الوضع – ويفقس البيض عادة عند وضعه فى محضنات على درجة حرارة ٢٢ – ٢٥ْ م ورطوبة حوالى ٦٥٪ لمدة ٨ – ١٠ أيام وتبدأ علامات الفقس بتجمع بقع الـ Serosa ويتغير لونه إلى الرمادى الفاتح ثم الأبيض ويخرج الجنين بعد ذلك عن طريق تمزيق القشرة Chorion بواسطة فكوكه العلوية القوية وأجزاء فمه القارض .



شكل (٢ – ١) التركيب الداخلى للبيضه

١ – فتحة الميكروبيل ٢ – قشرة البيضة الكوريون ٣ – Vitelline membrane

٤ – خلايا المخ ٥ – الخلايا الجرثومية ٦ – المـــح

ثانيا: اليـرقة

(أ) الشكل الخارجي لليرقة شكل (٢ - ٢)

يرقة دودة القز سوداء اللون بعد الفقس مباشرة عليها شعيرات كثيفة يبلغ طولها حوالى ٣ ملليمتر ووزنها ٤٥ , ملليجرام . تتغذى بشراهة على أوراق التوت مدة حوالى ٥ – ٦ أيام فى درجة الحرارة من ٢٠ – ٢٥° م وتزداد فى الحجم والطول حتى يضيق عليها جليدها فحينئذ تمتنع عن الطعام والحركة ويصير جسمها لامعا شفافا وترفع رأسها للأمام ويبدأ ظهور علامة مثلثة الشكل على طول الخط الظهرى الوسطى لكل من الرأس والصدر يبدأ منها انشقاق الجليد – يزداد هذا الشق تدريجيا وتبدأ اليرقة فى التخلص من درقة الرأس حيث تظهر أسفلها الدرقة الجديدة التى تكون ذات لون فاتح نوعا فى بادئ أمرها ثم تأخذ فى نزع جسمها رويدا رويدا من الجليد القديم حيث يظهر الجليد الجديد ذو اللون الفاتح الشفاف وحينئذ تبدأ اليرقة فى معاودة نشاطها وتجوالها والتغذية على أوراق التوت وتكون بذلك قد مرت بعمر من أعمارها كيرقة ويطلق على فترة الامتناع عن الطعام بالصيام وتستمر هذه الفترة حوالى ٢٤ ساعة بين الأربعة أعمار الأولى أما بين العمر الرابع والخامس فتزيد إلى ٣٦ أو ٤٨ ساعة وتبلغ مدة أعمار يرقة دودة الحرير فى المتوسط ما يأتى :

الأولى ٥ يوم والثانى ٤ يوم والثالث سبعة أيام والرابع ستة أيام والخامس ٩ أيام وتبلغ اليرقة عندما تصل إلى تمام نضجها ويكون بعد مرور أربعة أيام من العمر وحجم اليرقة .

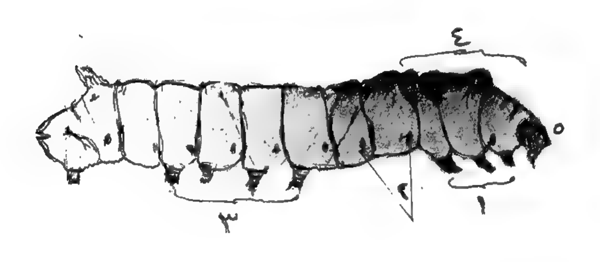
من العمـر الخـامس حوالى ٧ – ٨ سم فى الطول ، ٤,٣ جم فى الوزن ويصـير لونها كريمى أبيض ويطلق عليها mature larva كما فى شكل (٢ – ٢) أ ، ب

وجسم يرقة دودة القز طويل مستدير اسطوانى رقيق الجدار يتميز فى اغلب السلالات

بوجود ٣ أزواج من البقع وهى زوج من البقع العينية فى الجهة الظهرية للحلقة الصدرية الثانية ثم زوج من البقع الهلالية وأخرى نجمية الشكل على الحلقات الثانية والخامسة البطنيتين ويتكون الجسم من ٣ مناطق مميزة : رأس وصدر وبطن .

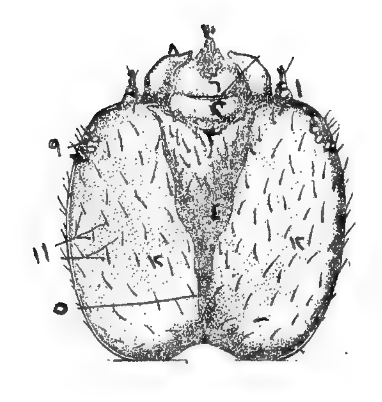
١- الرأس : شكل (٢-٣) أ، ب

بيضاوى ولكن المنظر الظهرى لها محدب Convex تتكون من الدرقة وهى مسطح مربع الشكل تنفصل عن الشفة العليا عن طريق غشاء رقيق وتأخذ الجبهة



شكل (٢ - ٢) الشكل الخارجى لليرقة فى عمرها الخامس

١ - الأرجل الصدرية ٢ - الثغور التنفسية ٣ - الأرجل البطنية ٤ - الصدر ٥ - الرأس



شكل (٢ – ٣) أ الرأس (منظر ظهرى)

١ – قرن الاستشعار antenna　　٢ – الدرقة clypeus　　٣ – الجبهة Frons

٤ – adfrontal　　٥ – frontal suture　　٦ – الشفة العليا labrum

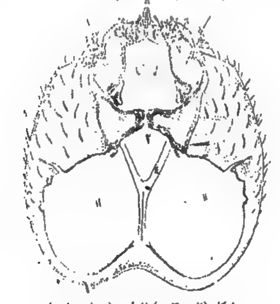
٧ – غشاء رقيق الدرقة والشفة العليا　　٨ – فكوك علوية　　٩ – عيون بسيطة

١٠ – الغـــازلة　　١١ – شعيرات الرأس setae　　١٢ – parietals

شكل حـرف Yوساق حـرف Yتوجد منغرسة فى الرأس قـاعدة الجبـهة مكونة التـجويف الأمامى بينمـا الاذرع الداخلية لحرف adfrontals Y عبارة عن شريطين ضـيقين يقعان بين epistomal ، الدرز الجبـهى frontal suture والأجزاء الجانبية الكبيرة الموجودة فى الرأس عبارة عن صفائح شيتينية قوية محاطة من الداخل والجانبين بالدروز الجبهية ويقع الصـدغ postgenae فى المنطقة العلوية للجـمجمة cranium وتمتـد بين الثقب المؤخرى الكبير وبين الروابط الخارجيـة للفكوك العلوية كما يوجد سطحين مربعى الشكل يسميان الـ Hypostomal يقعان بالقرب من الخط الوسطى لقاعدة الشفة العليا .

العيون البسيطة Ocelli :

يقع على كل جانب من الرأس عند قاعدة قرن الاستـشعار ستة عيون بسيطة ينتظم خمسة منهم فى شبه نصف دائرة بينما توجد السادسة بالقرب من قاعدة الاستـشعار والمسـافة بين العين الأولى والثـانيـة تكون فى العـادة نصف المسـافة بين أى اثنتـين من العيون الأربعة الأخرى كما فى شكل (٢ - ٤ جـ) .

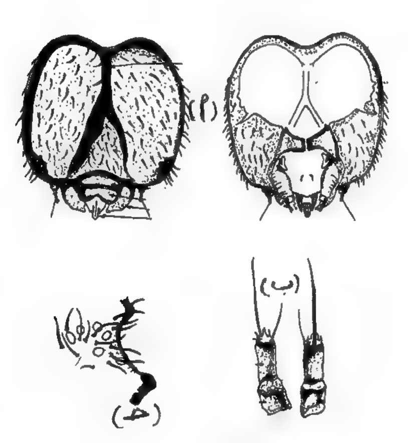


شكل (٢ - ٣ ب) الرأس (منظر بطنى)

١ - قرن الاستشعار ٢ - الجبهة Frons ٤ - adfrontal suture
٦ - الفكوك العلوية ٧ - الفكوك السفلية ٨ - الغـــازلة
٩ - شعيرات الرأس ١٠ - تحت الذقن submentum ١١ - parietals

الشعيرات والإنخفاضات الموجودة على الرأس : The setures and the punctures of the head :

يوجد على الرأس شعيرات عديدة setae منها ١٢ شعيرة على كل جانب بين hypo-stomal ، والصدغ الخلفى postgenus كما تحمل الجبهة الأمامية والنقر تكون موزعة فى خطين متوازيين بالقرب من الخط السفلى للجبهة وعددها أربعة كما يحمل كل من جوانب الرأس ثلاث نقر على قمة الرأس vertex ويوجد أيضا نقرة واحدة على كل صدغ خلفى بالقرب من hypostomal suture .



شكل (٢ – ٤) مورفولوجية بعض أجزاء وزوائد الرأس فى اليرقة

(أ) منظر أمامى لرأس اليرقه (ظهرى وبطنى)

(ب) منظر أمامى وخلفى لقرن الاستشعار فى يرقة دودة الحرير . (جـ) العيون البسيطة لليرقة .

قرون الاستشعار : Antennae شكل (٢ - ٤ ب) :

يتكون من زوج من قرون الاستشعار القصيرة على كل جانب من قاعدة الفكوك السفلى وتجويف قرن الاستشعار مربع الشكل عادة يتصل به قرن الاستشعار عن طريق غشاء عريض – ويتكون كل قرن استشعار من ٣ عقل الأولى قصيرة والثانية وهى أكبرهم اسطوانية الشكل وتحمل فى طرفها البعيد العقلة الثالثة الصغيرة كما تحمل ٤ شعيرات أولية ويحمل الطرف البعيد من العقلة الثالثة شعيرتان حادتان

أجزاء الفم The mouth parts :

أجزاء فم يرقة دودة الحرير قارضة تتكون من الشفة العليا Labrum وفكان علويان mandiblesوسقف الحلق epipharynx وشفة سفلى labium وفكان سفليان maxillae وتتصل الشفة العليا بالحافة الخلفية للدرقة بواسطة طبقة غشائية .

(أ) الشفة العليا وسقف الحلق : شكل (٢-٤) د، هـ

عبارة عن صفيحة واحدة شيتينية لونها بنى تحمل ستة شعيرات عادية وانغمادان كما يوجد على الحافة البعيدة لسطحها الداخلى قطعتين شيتينيتين باسم tormae وينغرس بداخلها العضلات المحركة للشفة العليا .

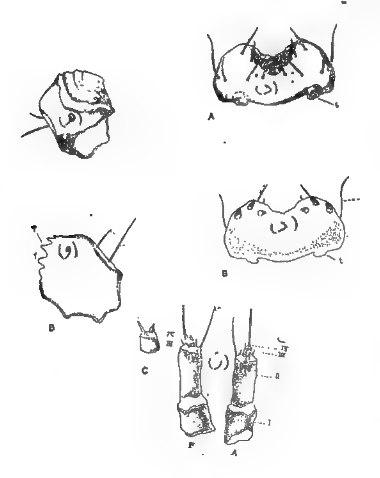
(ب) الفكان العلويان :

كل فك عبارة عن قطعة شيتينية صلبة تحتوى على ٦ أسنان حادة وتحمل شعيرتان طويلتان على سطحها العلوى الجانبى وتعمل الفكوك العلوية بواسطة عضلات انقباضية تخرج من السطح الظهرى للرأس .

(جـ) الفكان السفليان :

تتحد الفكوك السفلية مع الشفة السفلى وسقف الحلق لتحمل الغازلة spinneret عند نهاية طرفها ويتكون كل فك سفلى من ٣ أجزاء مسطح الكاربو ومسطح الساق ، وفص أخير سائب free terminal lobe و فص طرفى سائب يحتوى فى سطحه الجانبى على

حلقة ناقصة تحمل شعيرة واحدة وتتحد كل من الكاردو والساق مع قاعدة الشفة السفلى ويحتوى الكاردو على صفيحة شيتينية sclerite متصلة بنهاية hypostomal والصفيحتين المساعدتين الخارجية أصغر من الداخلية المربعة الشكل أما عقل الساق فهى غشائية على شكل حرف L يحمل ذراعها الطويل شعيرتان طويلتان فى وسطها أما الفص الطرفى السائب فيحمل حلقة ناقصة يحيط بها تغليظ دائرى على كل من سطحها الجانبى وتوجد فى نهايتها شعيرة واحدة . كما يوجد عند طرفه البعيد اسطوانتان الخارجية تحمل عقلة مدبة الطرف تنتهى بست حلمات papillae دقيقة . والاسطوانة الداخلية تحمل عقلتان كل منهما حلمة palpae دقيقة ويوجد ٣ شعيرات على الجهة الظهرية بالقرب من قاعدة الاسطوانة الداخلية .



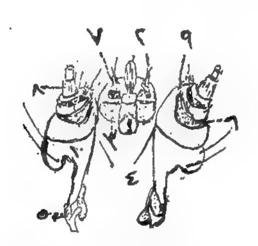
تابع شكل (٢ –٤) شعيرات أجزاء الرأس وبعض زوائدها

(د) الشفة العليا وشعيراتها . منظر بطنى -B منظر ظهرى -A (هـ) الفكوك العلوية .

(و) شعيرات الفك العلوى ٢ – ٦ أسنان قوية (ز) قرن الاستشعار .الطرف البعيد لعقلة قرن الإستشعار الثالثة -C

(د) الشفة السفلى : شكل (٢-٥)

تقع الشفة السفلى بين الفكين السفليين وتتكون الشفة السفلى من سطح غشائى كبير وهو الذقن postmentum يحمل زوج من الشعيرات فى وسطه تقريبا وتحمل الشفة السفلى فص سائب يتكون من منطقة فوق الذقن وزوج من الحلمات دقيقة legula التى تحتوى على الغازلة ومنطقة فوق الذقن ممثلة بصفيحة شيتينية قوية كبيرة تغطى قاعدة أسفل الشفة ويوجد للداخل تغليظين sclerite يمثلان حامل الملمس palpigers ويوجد أمامهما عقلتين يمثلان الملامس الشفوية - الحلقة الطرفية اسطوانية الشكل تحمل شعيرة دقيقة على طرفها وتوجد الغازلة بين حامل الملامس محاطة بتغليظين sclerite يحيطان بالأجزاء الجانبية والعلوية من الغازلة كما يوجد ضاغط الحرير silk-press بين قاعدة سقف الحلق والذقن وهو بيضاوى الشكل ينغرس بحافته العلوية زوج من العضلات الممتدة بامتداد الأذرع الظهرية للذقن ويمتد مفرز الحرير داخل قناة تفتح أعلى طرف الغازلة - ويوجد زوج من العضلات الجانبية تمتد على امتداد جوانب الذقن وتنغرس فى الأطراف العلوية الجانبية لمفرز الحرير silk-pross .



تابع شكل (٢ - ٥) الشفة السفلى والفكوك السفلية فى يرقة دودة القز .

١ - الشفة السفلى ٢ - الغازلة ٣ - فوق الذقن prementum ٤ - الذقن mentum
٥ - cardo ٦ - حامل الملامس palpiger ٧ - labialpalp ٨ - maxillary
٩ - فص فكى maxillary lob ١٠ - مسطح الساق stpscs

٢ – الصدر وملحقاته :

الصدر مكون من ٣ حلقات ذات لون أبيض كريمى تحمل عدداً كبيراً من الشعيرات الثانوية الصغيرة – توجد على جانبى الحلقة الصدرية الأولى زوج من الثغور أو الفتحات التنفسية كما يتصل بكل حلقة من حلقات الصدر من الجهة الجانبية زوج من الأرجل الصدرية . تتكون كل رجل صدرية من الست حلقات المعروفة وهى الحرقة coxa المدور trochantoe – الفخذ femur – الساق tibia – الرسغ tarsus الرسغ الأقصى pretar-sus – العقلة الأولى coxa بيضاوية الشكل متصلة بجدار الجسم الجانبى وتحمل زوج من الشعيرات والثانية trochanter متسعة بينما الفخذ femur عبارة عن حلقة اسطوانية وتحمل شعيرتان وتمتد العقلة الرابعة وهى tibia ذات الشكل المخروطى إلى أسفل حاملة ٦ شعيرات setae وتنتهى بعقلة مخروطية الشكل tarsus أما العقلة الطرفية من الرجل فهى الـ pretarsus تحمل ٣ شعيرات وتنتهى بمخلب واحد مقوس .

٣ – البطن وملحقاته :

يتكون من عشر حلقات الأولى والثانية منها خالية بينما كل من الأربع حلقات التالية والحلقة البطنية الأخيرة تحمل زوج من الأرجل الكاذبة أو البطنية prolegs ويعرف زوج الأرجل الأخيرة بالقابضان كما يوجد على الحلقة البطنية الثامنة من الجهة الظهرية زائدة طويلة نوعا تعرف بالقرن الشرجى والثغور التنفسية يوجد منها زوجان فى كل حلقة من الحلقات البطنية .

وتتكون الرجل البطنية الكاذبة من زائدة لحمية مخروطية الشكل ثم جزء اسطوانى يحمل على جانبه الخارجى ٣ شعيرات وجانبه الداخلى شعيرة واحدة وتنتهى بعقلة قصيرة pladta – تحمل فى نهايتها مشابك crochets تنتظم فى هيئة mesoseries ويختلف الزوج الأخير من الأرجل البطنية الكاذبة (القابضان) عن الأرجل الأخرى فى موضع الصفائح الشيتينية وعدد الشعيرات التى تحملها . ويمكن عن طريق نهاية البطن .

تمييز الجنس فى اليرقات والعذارى من الشكل الظاهرى راجع الشكل (٢-٦) ويتم ذلك عادة بملاحظة :-

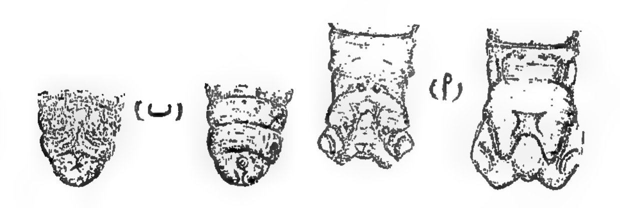
١ - فى العمر الأخير لليرقة حيث يميز الذكر عن الأنثى ببعض النقط أو البقع الموجودة فى الجهة البطنية للحلقات الثامنة والتاسعة البطنية وهم عبارة عن أربع نقط فى الأنثى يطلق عليهم Ishiwata ونقطة واحدة فى الذكر عند الخط الوسطى الذى يقسم الحلقتين السابقتين يطلق عليهم نقطة Herold's spot .

٢ - ملاحظة الجيوب التناسلية فى كل من الحلقة الثامنة والتاسعة البطنية حيث يوجد زوجان من الجيوب فى الأنثى و لا توجد فى الذكر .

(ب) التشريح الداخلى لليرقة

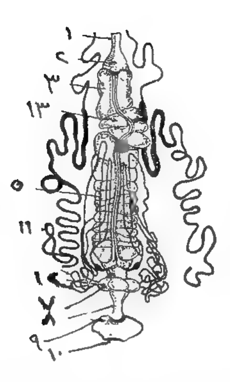
١ - الجهاز الهضمى The digestive System

القناة الهضمية عبارة عن أنبوبة مستقيمة بنفس طول الجسم تمتد من الفم إلى فتحة الشرج سائبة وتشغل معظم فراغ الجسم تنقسم إلى ٣ أجزاء الأمعاء الأمامية - ثم الوسطى ثم الخلفية . وتنقسم الأمعاء الأمامية والخلفية إلى أكثر من منطقة أو قسم كما فى شكل (٢ - ٧) . وسوف نلقى مزيداً من الضوء على تركيب الجهاز الهضمى فيما يلى :



شكل (٢-٦) أ ، ب تميز الجنس فى يرقات وعذارى دودة القز

أ - تمييز الجنس فى اليرقات من الشكل الظاهرى ب - تمييز الجنس فى العذارى



شكل (٢-٧) الجهاز الهضمى فى يرقة دودة الحرير

(١) البلعوم (٢) المرئ (٣) الحوصلة (٤) carediac valve (٥) المعدة

(٦) pyloric valve (٧) ileum اللفائفى (٨) القولون colon .

(٩) المستقيــم rectum (١٠) فتحة الشرج anus (١١) غدة الحرير

(١٢) أنابــيب ملبــيجى (١٣) القونصة proventriculus

(أ) القناة الهضمية الأمامية The fore intestine:

هذا الجزء يبدأ من فتحة الفم فى الرأس ويمتد إلى الصدر ليتصل بالقناة الهضمية الوسطى فى آخر الحلقة الصدرية التالية Metathorax وتنقسم القناة الهضمية الأمامية إلى ٤ مناطق الـ pharynx البلعوم – oesophagus المرئ – crop الحوصلة والقونصة proventriculus .

البلعوم عبارة عن حجرة تفتح على الفم والمرئ عبارة عن أنبوبة قصيرة تمتد خلفيا حتى منطقة الرقبة ويتكون جدار كل من البلعوم والمرئ من ست ثنيات طولية ثم يتسع

المرئ ليكون الحوصلة وهى أكبر جزء فى القناة الهضمية الأمامية وتمتد حتى الصدر الوسطى mesothorax ويوجد بين الحوصلة والقناة الهضمية الوسطى القونصة وهى أصغر فى الحجم وفى السطح الداخلى لجدارها يوجد طبقة خارجية من عضلات طولية تمتد بين نهايتها ويوجد خارج الـ intima طبقة من خلايا الـ epithelium التى ترتكز على الغشاء القاعدى - ويوجد عند اتصال الأمعاء الأمامية والوسطى صمام يعرف باسم الـ cardiac valve .

(ب) القناة الهضمية الوسطى The mid-intestine :

تتكون من أنبوبة واحدة تعرف باسم الـ ventriculus أو المعدة وهى قناة طويلة تمتد من النهاية الخلفية للقونصة عند الحد الخلفى للحلقة الصدرية الثالثة حتى نهاية الحلقة البطنية السادسة ويوجد فى نهاية المعدة ٤ مجاميع من أجسام دائرية صغيرة تسمى الأنابيب الأعورية gastric coeca تستقر بين نهايات حزم العضلات الطويلة .

(جـ) القناة الهضمية الخلفية The hind-intestine :

تمتد حتى فتحة الشرج وتنقسم إلى ثلاثة أقسام متباينة تسمى اللفائفى iloum والقولون colon وهذان يكونان anterior intestine والمستقم roctum أو posterior in-testine . واللفائى عبارة عن قناة ضيقة تشبه فتحة الفنجان تمتد حتى منتصف الحلقة البطنية السابعة كما يوجد صمام pyloric valve فى مبدأ اللفائى بين المعدة والقناة الخلفية حيث تفتح أنابيب ملبيجى السابعة حتى نهاية الحلقة الثامنة حيث يوجد فى نهايته صمام يعرف بإسم صمام المستقيم rectal valve يحيط به ست مجاميع من العضلات القوية ثم يليه المستقيم وهو أكبر وآخر حجرة من القناة الهضمية الخلفية يمتد من نهاية القولون حتى فتحة الشرج فى نهاية الحلقة البطنية العاشرة حيث يكون مع طبقة العضلات الضاغطة ما يسمى بوسادة المستقيم rectal pads وتلتقى نهايات أنابيب ملبيجى مخترقة نسيج العضلات طويلة متفرعة ومتفرقة عن بعضها بينما الداخلية عضلات دائرية .

د) أنابيب ملبيجى Malphigian tubes :

تفتح فى الجزء الداخلى من القولون ست أنابيب إخراج كل ثلاث على جانب تعرف باسم أنابيب ملبيجى تبدأ بخروج قناة قصيرة تتفرع إلى فرعين يتجه أماما على جانب المعدة والآخر يتجه ظهريا وينقسم بعد مسافة قصيرة إلى فرعين يتجهان أماما إلى المعدة وتمتد أنبوبة ملبيجى الجانبية إلى الأمام حتى الحلقة البطنية الثالثة حتى تنحنى وتعود مرة أخرى لتعمل عدة انثناءات ذات الأمام والخلف حتى الحلقة البطنية السابعة – أما أنبوبة ملبيجى الجانبية الظهرية فتمتد أماما حتى تصل الحلقة البطنية الثالثة والأنبوبة الجانبية الأخيرة تمتد حتى تصل إلى الحلقة البطنية الثانية وتنتهى نهايات أنابيب ملبيجى فى الجزء العلوى لجدار المستقيم .

هـ) الأجسام الدهنية :

تملأ فراغ الجسم وتحيط بالأحشاء الداخلية تتكون من خلايا دائرية تكون محتوية فى أطوارها الأولى على نواة لا تلبث أن تختفى وتنتظم خلاياها على هيئة شريط يمتد على جانى القناة الهضمية الأولى كما توجد كتلة من الخلايا فى الصدر الوسطى تحت القناة الهضمية كما يوجد فى الثلاث حلقات البطنية الأخيرة من جسم اليرقة مجموعة كبيرة من الخلايا مكونة كتلة على جانبى القناة الهضمية – كما أن جدار الجسم من الداخل توجد به طبقة من الخلايا الدهنية ترتكز بين الجدار والعضلات وتسمك فيما بين الحبل العصبى الظهرى .

٢ - الغـــدد The glands

تتكون من الغدد الفكية mandibular glands والغدد اللعابية أو غدد الحرير labial or silk glands والغدد فوق الصدرية prothoracic glands

(أ) الغدد الفكية Mandibular glands :

عبارة عن زوج من الغدد الأسطوانية تمتد من الحلقة البطنية الأولى على طول القناة الهضمية حتى تنتهي في مقدمة الرأس بجوار عضلات الفك العلوي القابضة .

(ب) الغدد اللعابية أو غدة الحرير Labial or silkglands :

تفرز اليرقات الحرير من غده الحرير المتحورة عن الغدد اللعابية وتتكون كل غدة من ٣ أجزاء واضحة - الجزء الخلفي ويعرف بالقناة المفرزة secretory ثم المخزن reservoir والقناة المخرجة excretory gland وغدة الحرير تعتبر أكبر ثاني عضو في يرقات الحرير (بعد القناة الهضمية) حيث تشغل معظم فراغ الجزء الجانبي من جسم اليرقات البالغة وذلك من الحلقة الرابعة حتى الحلقة الثامنة . والقناة المفرزة للحرير اسطوانية نهايتها الخلفية مقفلة وهي تتجه رأسيا بجانب القناة الهضمية ابتداء من حوالي الحلقة البطنية السابعة حتى الحلقة الرابعة مارة بعد انثناءات وهنا تنتفخ مكونة مخزن غدة الحرير الذي يمتد إلى الأمام لمسافة قصيرة ثم يتجه للخلف حتى الحلقة البطنية السادسة وفي الصدر الخلفي تمتد النهاية الداخلية للمخزن أماما بشكل قناة تشبه خيط الحرير وتعرف باسم قناة الاخراج تمر قناتا الحرير في الرأس حتى تصل إلى عقدة تحت المرئ حيث يغلفها نسيج عضلي ثم تمتد إلى الأمام إلى أن تتحد القناتان مع بعضهما مكونتين قناة واحدة قصيرة جدا تفتح في قاعدة الغازلة .

ويوجد في منطقة تحت الذقن زوج من الغدد الكبيرة نسبيا الشريطية الشكل تعرف باسم غدد Filippi تنقل كل غدة إفرازها عن طريق قناتين صغيرتين تتحدان وتصب عند ابتداء القناة المشتركة مباشرة كما في شكل (٢ - ٨)

وينقسم مخزن غدة الحرير من حيث إفراز الحرير إلى أقسام مختلفة فنجد أن الفيبروين وهو عبارة عن بروتين الحرير يفرز في قناة الإفراز وسيريسين (١) أو السيريسين الداخلي في الجزء الخارجي من مخزن الحرير ، وسيريسين (٢) أو

السيريسين الوسطى من الجزء الوسطى لمخزن الحرير ثم سيريسين (٣) أو السيريسين الخارجى فى الجزء الداخلى لنفس المخزن وأما قناة الاخراج فلا تفرز كلا المادتين إطلاقا . ويتركب الفيروبين من أحماض أمينية يدخل فى تركيبها الجليسين والألانين والتيروزين والسيرين و٣ أحماض أمينية أخرى ويكون فى مبدأ إفرازه جلاتينيا ثم يصبح خيطى .

جـ- الغدة فوق الصدرية Prothoracic gland :

تتكون من حوصلة وقناة توجد فى الجزء الظهرى الوسطى للصدر الأمامى تحت الحبل العصبى وتنقسم القناة إلى جزء داخلى مربع الشكل وجزء خارجى مدبب الطرف .

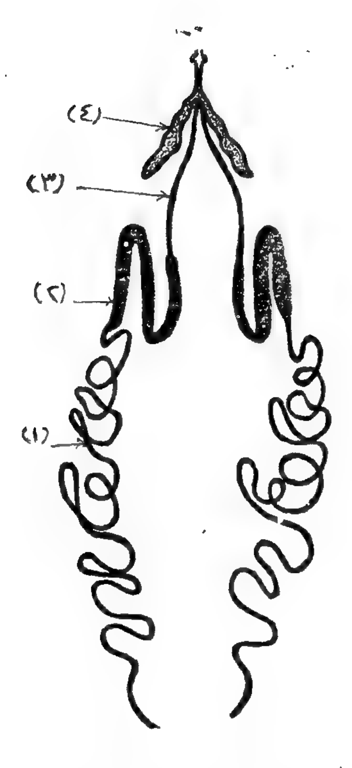
٣- الجهاز العصبى The Norvous System :

ينقسم الجهاز العصبى إلى قسمين رئيسيين الجهاز العصبى المركزى والجهاز العصبى السمبثاوى .

(أ) الجهاز العصبى المركزى Central Nerve Cord :

يتكون من المخ – عقدة تحت المرئ – والحبل العصبى الظهرى كما فى شكل (٢–٩).

١ – *المخ* : جسم أرجوانى صغير يستقر بداخل الرأس على السطح الظهرى الوسطى من القناة الهضمية ويخرج من كل فص من فصوص المخ ظهريا وجانبيا حبل عصبى هو connective para-osophageal – ويخرج من أمامه تقريبا عقدة تحت المرئ التى تحيط بالمرئ جانبيا وظهريا وتصل فصى المخ مع بعضهما ويخرج من كل فص من فصوص المخ إلى الأمام ٣ أعصاب كبيرة الخارجى منها : خاص بالرؤية أو العصب العينى والوسطى : خاص بقرن الاستشعار أما الداخلى : فيصل إلى الجبهة الشفوية التى ينقسم فيها فرعان أحدهما خاص بالشفة والثانى خاص بموصل العقدة الجبهية .

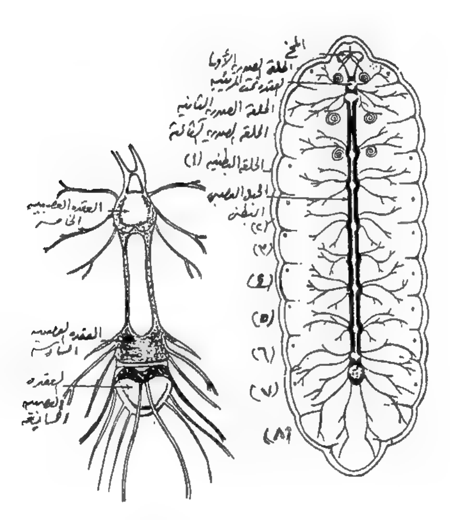


شكل (٢-٨) الغدد اللعابية أو غدد الحرير فى يرقة الحرير

(١) قناة مفرزة (٢) مخـــزن (٣) قناة مخرجة (٤) Fillippi

٢- عقدة تحت المرئ Sub-ossophageal ganglion :

تقع تحت المرئ موصلات عصبية tentorial bridges الخارجى يتصل بالمخ بواسطة الموصل المريئى كما يخرج من عقدة تحت المرئ أربعة أزواج من الأعصاب ثلاث منها تتجه إلى الأمام حتى أجزاء الفم والرابع وهو الجانبى يتجه جانبيا حتى يصل إلى عضلات منطقة الرقبة .



شكل (٢ - ٩) الجهاز العصبى فى يرقة دودة القز

١ - المخ ٢ - عقدة تحت المرئ ٣ - عقدة عصبية صدرية

٤ - عقدة عصبية بطنية ٥ - العقدة العصبية البطنية الأخيرة .

٣ - الحبل العصبي البطنية Vontral Nerve Cord :

يقع على الخط البطني الوسطي للجسم ويتكون من احدى عشر عقدة يوجد ثلاث عقد منها بالصدر بمعدل واحدة لكل حلقة بينما تحتوي البطن على ثماني عقد عصبية بمعدل واحدة لكل من الست حلقات الأولى كما توجد عقلتان بالحلقة السابعة يخرج من كل عقد حلقات الصدر وحلقات البطن السبع الأولى زوجان من الأعصاب زوج أمامي يغذي عضلات الحلقة نفسها وزوج خلفي يمتد فوق العضلات الخلفية . وكل عصب خلفي يخرج من العقدة الصدرية يعطي بالتالي فرع يغذي الأرجل - أما العقد البطنية الأخيرة فتختلف عن العقد السابقة حيث يخرج منها زوجان من الأعصاب الكبيرة منحنية نحو مؤخر الجسم .

ب - الجهاز العصبي السمباثاوي : Sympathetic Nervous System

ويشتمل على السمبثاوي المريئ والسمبثاوي الظهري والخلايا الحسية العصبية والسمبثاوي الذنبي .

ا - الجهاز العصبي السمبثاوي المريئ : The oesophageal sympathetic nervous system :

يتكون من عقدة أمامية تقع أمام المخ فوق الخط الظهري الوسطي للبلعوم ويخرج منها العصب الراجع الذي يمتد للقناة الهضمية الأمامية مارا تحت المخ والأورطي حتى يصل إلى نهاية الحوصلة حيث يتفرع وينتهي عند عقدة أو عقدتين كما يوجد على كل من جانبي المرئ عقدة أخرى على جانبيها جسم حوصلي صغير يعرف بأسم Corpos allatum .

٢ - الجهاز العصبي السمبثاوي الظهري : The dorsal sympathetic norvous system

ويتكون من عصب وسطي يتجه للخلف حتى يصل إلى أقرب عقدة عصبية حيث يتفرع إلى عصبين جانبيين يغذيان القصبات الهوائية المجاورة .

٣ - الجهاز العصبي السمبثاوي الخلفي : Caudal sympathetic system

يتركب من الأعصاب التي تخرج من العقدة البطنية الأخيرة التي تكونت نتيجة لالتحام عقدتين عصبيتين وتمتد منه فروع إلى الجهاز التناسلي والقناة الهضمية الخلفية بالأعصاب .

٤ - الخلايا الحسية Peripheral sensory nervous system

وهي أجسام صغيرة تتصل بالعصب الراجع Recurreut nerve ويمقدة المرئ وتحتوي على خلايا غدية .

٤ - الجهاز الدوري Sirculatary system

الوعاء الوحيد هو الوعاء الظهري الذي يمتد من الحلقة البطنية الثامنة إلى الرأس وينقسم إلى القلب والأورطي .

أ - القلب : وهو الجزء المتسع من الوعاء الظهري ويبدأ من الحلقة البطنية الثامنة ويمتد حتى الصدر الوسطي كما توجد ثمان ازواج من العضلات المروحية زوج في كل حلقة من الحلقات البطنية ابتداءً من الحلقة الثانية إلى التاسعة وفي مناطق وجود العضلات المروحية يرق جدار القلب وعلى ذلك يمكن تميز ثماني حجرات للقلب .

ب - الأورطي : يكون الوعاء الظهري الأورطي من مبدأ الصدر الوسطي الذي يمتد إلى الرأس ويمر تحت المخ .

خلايا الـ Oenocytes :

خلايا كبيرة بيضاوية على شكل سلاسل فى جميع فراغ الجسم وتتصل بالقصيبات الهوائية المجاورة للفتحات التنفسية .

براعم (أزرار) الاجنحة Wing Buds

يوجد فى كل حلقة من حلقات الصدر الأمامى والوسطى زوج من الأجسام الكلوية البيضاء تعرف باسم الأزرار الحيوية التى ينشأ عنها فى المستقبل أجنحة الحشرة الكاملة ومكان وجودها فى جانب جدار الجسم من الجهة الظهرية وتكون محاطة بالعضلات والأجسام الدهنية .

٥ - الجهاز التنفسى Tracheal system

يشتمل الجهاز التنفسى فى دودة الحرير على الفتحات التنفسية – القصيبات المجاورة للأجهزة والقصبات الطولية –الموصلات العرضية والقصيبات فى أعضاء الجسم المختلفة .

الفتحات التنفسية : The Spiracles

يوجد منها ٩ أزواج : الأول على جانبى الصدر الأمامى والثمانى أزواج الأخرى توجد على جانبى الثمان حلقات البطنية لجسم اليرقة وكل فتحة تنفسية تتكون من اتساع بيضاوى الشكل يوجد فى منطقة Poritrome ويؤدى إلى atrium يتجزأ إلى حجرتين واحدة خارجية والأخرى داخلية .

الجهاز التنفسى المغلق : Tracheal closing apparatus

ينظم دخول وخروج الهواء من الفتحات التنفسية جهاز تنفسى مغلق يتكون من قوس

وصمام الغلق الذى يتكون بدوره من زوج من القضبان الشتينية يمتدا حتى خط اتصال نهايات قوس الغلق وهناك يتحدا ويستديرا بعيدا عن القصبات على شكل زاوية قائمة .

القصبات الطولية : The trachae

تبدأ من الفتحات التنفسية للصدر الأمامى وتمتد حتى الحلقة البطنية الثامنة حيث يقع آخر ثغر تنفسى وتقع القصيبات الطولية الجانبية بجانب جدار الجسم بين العضلات الظهرية والجانبية .

الموصلات العرضية : The Transverse sommisures

تتصل القصيبات الطولية لكل جانب بموصلات ظهرية وجانبية فيوجد ثلاث موصلات عرضية فوق القناة الهضمية فى الرأس والصدر الأمامى وفى الحلقة البطنية الثامنة كما يوجد فى الصدر وفى الحلقات البطنية السبع الأولى موصلات جانبية تعبر الجزء الداخلى من الاسترنات تحت الحبل العصبى الظهرى وتمتد من القصبات الطولية الموجودة بجانب الثغور التنفسية ويضاف إلى ما سبق موصل جانبى آخر فى الجزء الخارجى من الرأس فوق عقدة تحت المرئ ويتكون أصلا من تفرعات الثغور التنفسية للصدر الوسطى .

قصيبات فتحات الصدر الوسطى :

قصيبتان تخرجان من القصبة الرئيسية الأولى تتفرع إلى فرعان الأول يغذى عضلات الصدر الوسطى والثانى يتفرع إلى افرع صغيرة رقيقة فى المرئ والحوصلة – أما القصيبة الثانية فتمتد لتغذى عضلات استرنة الصدر الوسطى . كما يوجد كذلك قصيبة ثالثة تمتد موازية لتقابل مثيلتها من الجهة المقابلة وتكون الموصلات العرضية الظهرية للصدر الخلفى .

قصيبات تخرج من الفتحات التنفسية البطنية :

تشابه القصيبات الهوائية التى تخرج من القصبات الطولية وتتجه إلى السبعة فتحات تنفسية على جانبى الحلقات البطنية - وتقابل كل فتحة تنفسية قصبتين ظهريتين وقصبة بطنية وأخرى وسطية فى الأحشاء الداخلية تنقسم إلى قسمين لتغذى الأجزاء العلوية والسفلية من القناة الهضمية - أما القصيبة السفلية فتقابل أخرى مماثلة من الجهة المقابلة لتكون الموصل الظهرى للحلقة - والقصيبة الداخلية الظهرية سرعان ما تتفرع إلى فرعين وتقترب من القصبة الطولية وتظهر كأنها قصبتين ظهريتين يخرجان متفرقين من القصبة الطولية . وفى الحلقة البطنية الأولى توجد قصيبة اضافية توصل إلى الأرجل الصدرية الثانية والأجنحة الأثريه . ويخرج من الفتحة التنفسية الأخيرة للبطن ثلاث قصيبات ظهرية بالاضافة إلى أخرتين بطنيتين تتفرعان إلى أفرع صغيرة وكثيرة تمتد إلى الحلقات التالية .

قصيبات تغذى أعضاء أخرى .

تغذى القناة الهضمية شبكة كبيرة من القصيبات وتختلف قصبة الفتحة التنفسية البطنية الأولى عن القصيبات الأخرى فى أنها لا تخرج مباشرة من القصبات الطولية ولكن من نفس الفتحة التنفسية وكل قصيبه تمتد فى فراغ الجسم تتفرع إلى جزئين جزء علوى وأخر جانبى وكل من الفرعين ينقسمان مرة أخرى إلى أنواع تغذى القناة الهضمية .

أما الجهاز العصبى فتمتد قصيباته لتغذى المخ وعقدة تحت المرئ وعقدة الصدر الأمامى كما يتلقى كل من الصدر الوسطى والخلفى فرعا من القصيبات مثله مثل العقد العصبية الست البطنية الأولى أما اندماج العقدتين السابعة والثامنة البطنيتين فتمتد إليها أربع قصيبات اثنان من الموصلات الجانبية للحلقة البطنية السابعة واثنان يمتدان من تفرعات قصيبات الفتحة التنفسية الأخيرة .

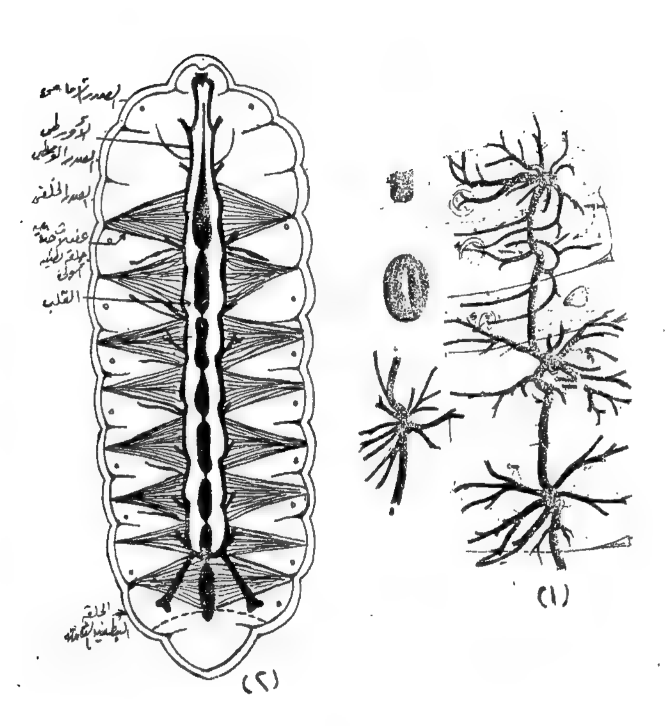
ويمتد لكل رجل صدرية قصيبات واحدة داخلية والأخرى وسطية وتتغذى الأرجل

البطنية فيما عدا الزوج الأخير فيتفرع من الموصلات الجانبية للحلقات . أما زوج الأرجل البطنية الأخير فيتغذى من قصيبات تمتد من الفتحات الهوائية لأخيرة ، ويتغذى القلب والأورطى نهايات تفرعات القضية الطولية الظهرية والموصلات العرضية العلويه الثانية . وتتغذى غدد الحرير بتفرعات قصيبة الحلقة البطنية الثالثة والأجسام الدهنية تتغذى بتفرعات داخلية بقصيبات ظهرية كما أن الغدد الجنسية تتغذى بفرعان يخرجان من القصبة الظهرية للحلقة البطنية الخامسة .

٦- الجهاز التناسلي The Roproductive system في اليرقة:

يتكون الجهاز التناسلى من زوج من الغدد على جانبى الحلقة البطنية الخامسة ويكون فى الأنثى حجمه صغير مغزلى الشكل لونه أبيض لامع تخرج منه قناة صغيرة تمتد حتى الحلقة البطنية السابعة وتتحد مع القناة الأخرى من الجهة المقابلة لتكون أنبوبة اسطوانية صغيرة .

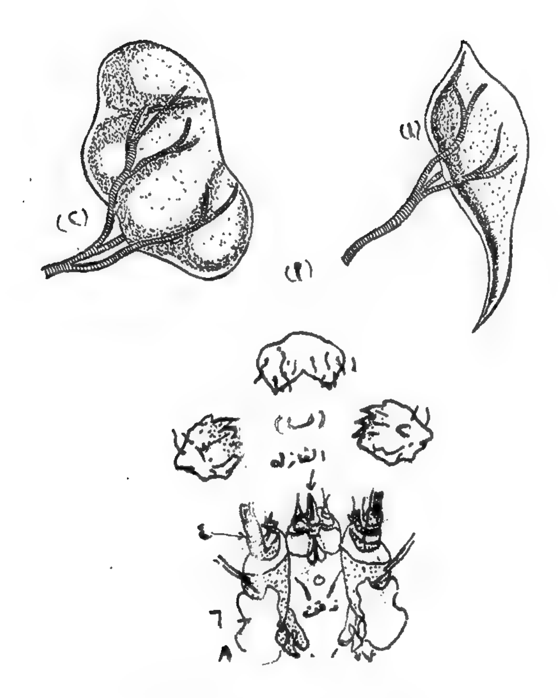
أما فى الذكر فتكون كبيرة نوعا كلوية الشكل ويخرج من كل من جانبيها قناة صغيرة تكوِن فى المستقبل الوعاء الناقل وهذه تمتد حتى الحلقة البطنية التاسعة حيث تفتح فى حوصلة قمعية موجودة عند جدار الحلقة البطنية التاسعة ومن هذه الحوصلة تخرج قناة أخرى أكبر نسبيا تفتح للأمام . وقد أظهرت القطاعات العرضية للغدد التناسلية أن كل غدة تتكون من أربعة أنابيب تعرف بأنابيب الحيوانات المنوية فى الذكر وأنابيب البيض فى الأنثى وتكون هذه الأنابيب مغمورة فى نسيج سميك يحيط به من الخارج غشاء قاعدى – وتنتظم أنابيب الحيوانات المنوية فى صفين بينما أنابيب المبيض فى وصف واحد وتنفصل كل أنبوبة عن الأخرى بواسطة نسيج دائرى من الخلايا الطلائية Epithelium.



شكل (٢-١٠)

(١) الجهاز التنفسى فى يرقة دودة القز (٢) الجهاز الدورى فى يرقة دودة القز.

(أ) الأورطى (ب) القلب



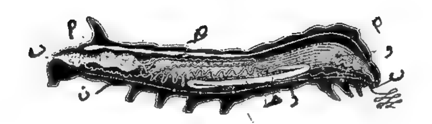
شكل (٢-١١) غدتى التناسل وأجزاء الفم القارضة فى اليرقة

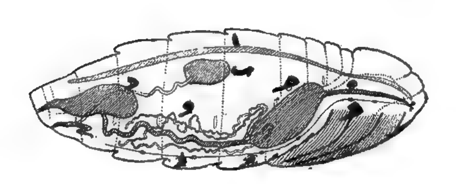
(أ) الغدة التناسلية فى دودة الحرير : ١ – الغده التناسلية الأنثوية ٢ – الغده التناسلية الذكرية.

(ب) أجزاء الفم القارضة فى يرقة دودة الحرير:

١ – الشفه العليا ٢ – الفك العلوى ٣ – ملمس شفوى ٤ – ملمس فكى

٥ – ذقـــن ٦ – ســـاق ٧ – كـــاردو ٨ – ذاقنة (تحت الذقن)





شكل (٢-١٢) تشريح يرقة وعذراء دودة القز

(أ) تشريح اليرقة (الدودة) :

أ - شريان أو مجرى الدم. ب - الجهاز الهضمى جـ - الغدد الحريرية (مخزن الحرير)

د - الغدد العصبية ن - أنابيب مليبجى هـ - أعضاء التناسل و - الغدتان اللعبيتان.

(ب) تشريح العذراء :

أ - الغده الظهرية أو مجرى الدم ب - الخصية الشمالية جـ - الكيس المعدى

د - الكيس الأعور هـ - السلسلة العصبية و - أنابيب مليبجى

ثالثاً: العـــذراء The Pupa

عذراء دودة الحرير بيضاوية الشكل مكبلة ولكنها تتحرك حركات تقلصيـة بواسطة عضلات البطن . والعذراء مغطاة بطبقة كايتينية صلبة لونها بنى وهى مقسمة إلى ثلاث مناطق مميزة هى الرأس والصدر والبطن .

الرأس: لون الرأس أبيض وشكله مسطح ويوجد على جانبيه زوج من العيون المركبة الكبيرة السوداء اللون . يخرج من الرأس زوج من قرون الاستشعار متجهة إلى الجهة البطنية للجسم كما يوجد فى وسطها فتحة الفم .

الصدر: يلى الرأس منطقة الصدر التى تتكون من ثلاث حلقات مميزة يتصل بكل حلقة زوج من الأرجل الملتصقة بجلد العذراء كما يخرج من الحلقات الصدرية الثانية والثالثة زوجان من الأجنحة الملتصقة تكون فيما بعد اجنحة الفراشة وتغطى أجنحة العذراء جزءا كبيراً من حلقات البطن .

البطن: تتكون بطن العذراء من عشر حلقات ونهاية البطن مخروطية الشكل وتكون فى حالة العذراء . كما إن وزن العذراء فى الأنثى يزيد بشكل واضح عن وزن عذراء الذكر.

وتتميز أعضاء جسم العذراء الداخلية بسرعة تحولاتها خاصة فى الأجهزة التناسلية إذ إن الحشرة فى هذا الطور تتهيأ للتحول إلى طور الفراشة .



شكل (٢-١٣) الجهاز الهضمى فى عذراء ديدان الحرير

١ - المرئ ٢ - الحوصلة ٣ - انابيب ملبيجى ٤ - المعى الخلفى

الفصل الثانى

الوصف الخارجى والتشريح الداخلى للحشرة البالغة

(الفراشة The Adult)

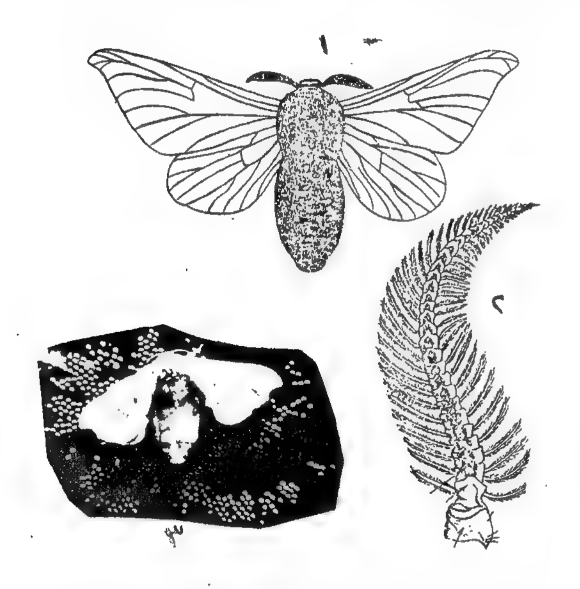
تخرج فراشات دودة الحرير من الشرانق بعد حوالى ١٥ يوما من بدء التعذر ولونها أبيض مصفر بصورة عامة وأجنحتها قصيرة . والجسم مغطى بطبقة من الحراشيف البيضاء .

١ – الشكل الخارجى للفراشة جسم الفراشة مقسم إلى ثلاث مناطق هى الرأس والصدر والبطن شكل (٢–١٤) .

١ - الرأس : يحمل الرأس على جانبيه زوجا من العيون المركبة الكبيرة ذات اللون الأسود كما يحوى الرأس على كل جانب زوجا من العيون البسيطة التى تقع خلف العين المركبة مباشرة . وأجزاء فم الفراشة أثرية مختزلة إلى زوج من الملامس الشفوية إذ أن الفراشة لا تتغذى . كما تحمل الرأس زوجاً من قرون الاستشعار المشطية المركبة التى تتشابه فى كلا الجنسين ويصل طولها حوالى ، ٢ مليمترا . يتكون قرن الاستشعار من عقلة قاعدية كبيرة هى الأصل ثم العذق وهى أقصر من الأصل ثم الجزء الثالث وهو الشمروخ الذى يتكون من ٣٦ حلقة تحمل كل منها فرعين رئيسيين من الريش .

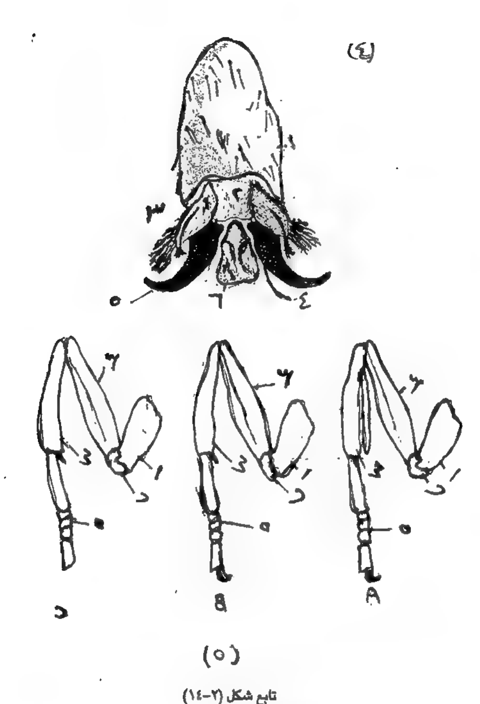
٢ - الصدر: يتكون الصدر من ثلاث حلقات هى الصدر الأمامى والوسطى وهو أكبرها حجما ثم الصدر الخلفى . تحمل الحلقة الصدرية الأولى زوجا من الثغور التنفسية . كما تحمل كل حلقة من حلقات الصدر زوج من الأرجل . والحلقات الصدرية الثانية والثالثة تحمل كل منها زوجا من الأجنحة . الزوج الخلفى أصغر حجما من الأمامى والجناحين غير مشبوكين مع بعضهما . وتمتاز الحافة الخلفية للجناح الخلفى للأنثى باستدارتها بعكس الذكر الذى تكون فيه هذه الحافة مستدقة أكثر وتستخدم هذه الصفة للتمييز بين الذكور والإناث . ويختلف تعرق الجناح الأمامى عنه فى الجناح الخلفى .

٣ - **البطن:** تتكون بطن الفراشة من عشر حلقات فى الذكر وتسع فى الأنثى حيث لا تظهر الحلقتان الأخيرتان بوضوح وتحتوى الحلقات البطنية فى كلا الجنسين سبعة أزواج من الثغور التنفسية فى الإناث . وتكون نهاية البطن فى الذكر رفيعة طويلة أما فى الإناث فتكون كبيرة الحجم لاحتوائها على عدد كبير من البيض .



شكل (٢-١٤) فراشة دودة القز وبعض أجزائها وزوائدها

١ - فراشة دودة الحرير ٢ - قرن استشعار الفراشة ٣ - بويضات دودة القز



تابع شكل (٢-١٤)

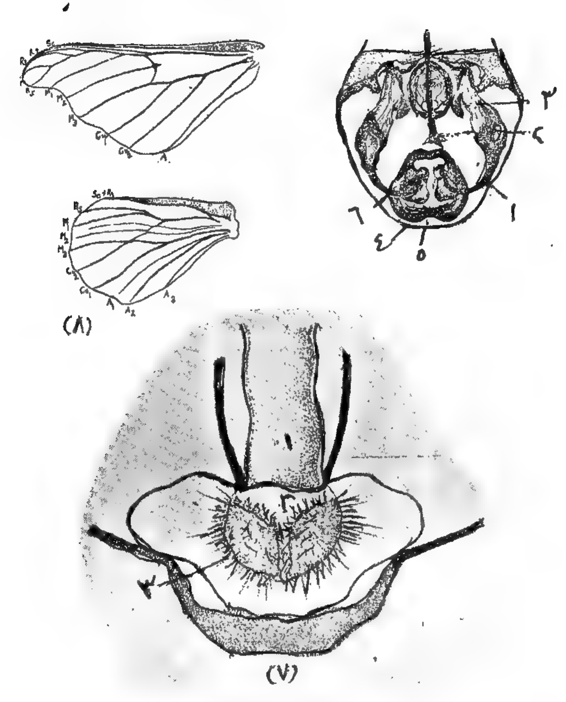
٤ - العقلة الأخيرة فى رجل فراشة دودة القز

١- basi tarsus   ٢ - pratarsus   ٣ - aaguitractor   ٤ - tendon   ٥ - مخالب   ٦ - unguifer

٥ - أرجل الفراشة

١ - الحرقفة coxa (cx)   ٢ - المدور trocanter (tr)   ٣ - الفخذ femur   ٤ - الساق tibia (tb)

٥ - الرسغ tarsus (tar)



تابع شكل (٢-١٤)

٦ – <u>مؤخرة البطن في ذكر الفراشة</u> :

١ – خطاف التشابك مع الأنثى ٢ – قضيب ٣- theca ٤- ancut ٥ – gnathos ٦ – socii

٧ – <u>مؤخرة البطن في أنثى الفراشة</u> :

١ – المبل vagina ٢ – فتحة نزول البطن gonopors ٣ – اسطوانة شعيرية لدفع البيض

٨ – <u>الجناح الأمامي والخلفي لفراشة الحرير (تعريق الجناح)</u>

ولا توجد آلة شبك الأجنحة ولذلك فليس لفراشة دودة القز القدرة على الطيران . ويمكن تمييز الفراشات الإناث عن الذكور بأن الحافة الخلفية للجناح الخلفى للإناث مستديرة . ويختلف التعريق فى الجناح الأمامى عنه فى الجناح الخلفى . وزوج الأجنحة الخلفى أصغر من الأمامى .

(٢) التشريح الداخلى للفراشة

١ - الجهاز الهضمى :

تتشابه القناة الهضمية للفراشات مع القناة الهضمية للعذراء شكل (٢-١٥) وهى تتكون من المرئ وهو عبارة عن قناة ضيقة الإتساع تمتد إلى الحوصلة وهى على شكل كيس متسع يكون بمثابة مخزن للغذاء ويحوى بداخله على سائل قلوى . تتصل الحوصلة بالمعدة وهى جزء متسع متوسط الطول يتصل عند نهايتها بستة أنابيب مالبيجى ثلاثة فى كل جانب تفتح كل مجموعة بفتحة واحدة ونهايتها المغلقة حرة فى فراغ الجسم . وتتكون الإمعاء الخلفية من قناة رفيعة طويلة تفتح فى حجرة كبيرة كمثرية الشكل يطلق عليها اسم حجرة المستقيم حيث تتجمع بداخلها نواتج الإفراز وتنتهى الحجرة بقناة رفيعة قصيرة تنتهى بفتحة الشرج . أما الغدد اللعابية فهى أثرية وليس لها وجود فيالفراشة .

الجهاز العصبى فى الفراشة يتكون من عقدتين عصبيتين فى الصدر وخمس فى البطن إضافة إلى المخ والعقدة تحت المريئية . أما الجهاز التنفسى فى الفراشة فهو كامل النمو وبصفة خاصة فى البطن ويحوى ثمانية أزواج من الثغور التنفسية .

٢ - الجهاز التناسلى :

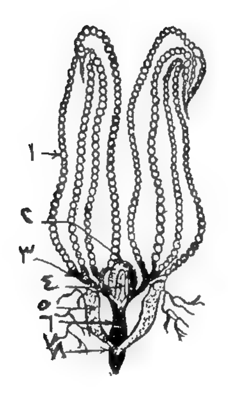
أ - الجهاز التناسلى الأنثوى شكل (٢-١٦ أ) : يتكون من زوج من المبايض كل منها مكون من أربعة فروع طويلة يطلق عليها اسم أنابيب المبيض تتصل جميعها فى نهايتها . وتشغل المبايض فراغ البطن بأكمله . تحتوى كل أنبوبة مبيضية على ٨٠ بيضة

أو أكثر وتنتهى الأنابيب المبيضية لكل مبيض بقناة المبيض الجانبية وهى قناة رقيقة الجدران . تتحد قناتى المبيض الجانبيتين فى قناة واحدة يطلق عليها اسم قناة المبيض المشتركة وهى قناة قصيرة ذات جدران كايتينية وتتسع هذه القناة فى نهايتها لتكون المبهل ويفتح فى السطح العلوى للمهبل القابلة المنوية . وينتهى المهبل بفتحة وضع البيض ويوجد فى أعلى المهبل أسفل فتحة القابلة المنوية قناة منوية رفيعة تؤدى إلى كيس كبير يعرف بكيس التلقيح يفتح هذا الكيس للخارج بفتحة كبيرة تعرف بفتحة التلقيح تقع خلف استرنة الحلقة البطنية الثامنة . وتتصل بالقرب من نهاية المهبل زوج من الغدد الإضافية الأنبوبية الشكل التى تتكون من جزء يفرز المادة اللاصقة ومخزن منتفخ وتقوم إفرازات هذه الغدد بلصق البيض مع بعضه وتثبيته على السطوح المختلفة ويختلف تركيب الغدد المفرزة فى السلالات ذات البيض الملتصق عن السلالات التى تضع بيضاً غير ملتصق .



شكل (٢-١٥) الجهاز الهضمى فى فراشة دودة الحرير

١ - المرئ ٢ - الحوصلة ٣ - المعـدة ٤ - أنابيب ملبيجى
٥ - المعى الخلفى ٦ - حجرة المستقيم ٧ - فتحة الشرج



شكل (٢-١٦) (أ) الجهاز التناسلي الأنثوي في فراشة دودة الحرير

١ - انبوبة المبيض ٢ - كيس التلقيح ٣ - قناة المبيض الجانبية ٤ - القابلة المنوية

٥ - غدة إضافية ٦ - قناة المبيض المشتركة ٧ - المهبـل ٨ - فتحة وضع البيض



شكل (٢-١٦) (ب) الجهاز التناسلى الذكرى فى فراشة دودة الحرير

١ – الخصية ٢ – وعاء ناقل ٣ – قناة منوية قاذفة ٤ – القضيب

٥ – خطاف القضيب ٦ – حويصلة منوية ٧ – غدة مساعدة

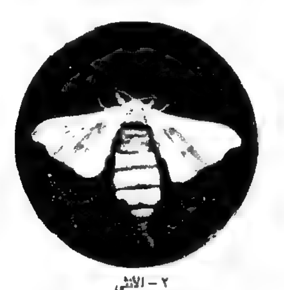
ب- الجهاز التناسلي الذكري شكل (٢-١٦) (ب)

يتكون الجهاز التناسلي الذكرى من خصيتين منفصلتين تقعان على جانبى البطن وتتكون كل خصية من أربعة فصوص مختزلة ويخرج من كل خصية وعاء ناقل رفيع يتسع عند قاعدته ليكون الحوصلة المنوية التى تخزن فيها الحيوانات المنوية لفترة قصيرة قبل التلقيح وتتحد الحوصلتان المنويتان ليكونا القناة القاذفة . ويفتح فى الحوصلتين المنويتين عند بداية القناة القاذفة غدتان تعرفان باسم الغدتين المساعدتين وهما على شكل أنابيب مقفلة من طرفها البعيد وتتسع قواعدها وتقوم هذه الغدد بفرز سائل قلوى يعمل على حفظ الحيوانات المنوية كما تقوم بإفراز كيس حامل الحيوانات المنوية . وتنتهى القناة القاذفة بالفتحة التناسلية حيث يمتد منها زائدة قصيرة تعرف باسم القضيب يبلغ طولها حوالى ١ ملليمتر وعرضها ٠,٥ ملليمتر وتحمل نهايته القضيب على جانبها زوج من الخطاطيف التى تساعد على اتمام عملية التزاوج .



١ – أعضاء التانيث

١ – قنوات المبيض ٢ – الكيس الاعور ٣ – المبيض ٤ – كيس التلقيح ٧ – الغدد التى تفرز مادة لزجة لتكسى البويضات عند خروجها من انثى الفراشة .



٢ – الأنثى

شكل (٢–١٧) أعضاء التانيث والأنثى

١ – أعضاء التانيث ٢ – الانثى .



١ – أعضاء التذكير

١ –القضيب ٢ – جراب في المثانة منوى ٣ – قنوات التدفق ٤ – الخصيتين



٢ الذكر

شكل (٢–١٨) أعضاء التذكير والذكر

شكل (٢–١٩) الجهاز العصبي لدودة الحرير

القسم الثالث : إنتاج الحرير فى جمهورية مصر العربية وإقتصادياته

من الجدير بالذكر أن إنتاج الحرير فى جمهورية مصر العربية أخذ يتزايد بعد استقرار الأوضاع فى سيناء والعمل على تعميرها وإعادة العمل إلى مشروع مزرعة الخروع وقد سبق تعداد مزايا دودة الحرير الخروعية Philosamia recini من تعداد للأجيال (٥-٦ أجيال) فى السنة وفتح أحد طرفى الشرنقة وكبر حجمها وتغذيتها على الخروع وهو شجيرة دائمة الخضرة وتحملها درجات حرارة ورطوبة نسبية أعلى بالمقارنة مع بعض ديدان الحرير الأخرى خاصة دودة الحرير التوتية (دودة القز) والجداول التالية توضح ذلك . وتبين إقتصاديات وإنتاج مزارع تربية الديدان فى مصر . وهى جهود نرجو لها أن تتزايد وتنمو وتطرد .

جدول (٥) إنتاج الحرير الطبيعى على مستوى الجمهورية فى سلسلة زمنية من عام ١٩٩١ حتى عام ١٩٩٣.

البيـــــان	١٩٩١	١٩٩٢	١٩٩٣
عدد علب البذور المرباه	١٥٠٠	١٥٠٠	١٢٤٩
ثمن العلبة الواحدة بالجنيه	١٩	٢١	٢٤,٥٩
إجمالى ثمن العلب	٢٨٥٠٠	٣١٥٠٠	٣٠٩١٤
كمية الإنتاج من الشرانق الخام/كجم	١٣٥٠٠	١٣٥٠٠	٥٢٤٥٨
كمية الإنتاج من الحرير الخام/كجم	٤٥٠٠	٤٥٠٠	٢٩٩٨
ثمن الكيلو جرام من الحرير الخام/جنيه	١٢٠	١٣٢	١٠٩,٩٨
إجمالى ثمن المنتج من الحرير الخام/جنيه	٥٤٠٠٠٠	٥٩٨٥٠٠	٣٢٩٧٣٦

المصدر : معهد بحوث الحرير - مركز البحوث الزراعية - وزارة الزراعة المصرية - الدقى - القاهرة .

ويلاحظ على الجدول ما يلى : -

(١) تناقص عدد علب البذور المرباه فى عام ١٩٩٣ بالمقارنة مع عامى ١٩٩١ ، ١٩٩٢ م حيث كانت فى على ١٩٩١ / ١٩٩٢ ١٥٠٠ علبة تناقصت فى ١٩٩٣ وأصبحت ١٢٤٩ علبة فقط .

(٢) أعلى إجمالى لثمن المنتج من الحرير الخام كان فى عام ٥٩٨٥٠٠ ألف جنيه مصرى وذلك لإرتفاع ثمن الكيلو جرام من الحرير الخام .

وتمثل بيانات هذا الجدول السابق أحدث البيانات المتوفرة لدى وزارة الزراعة المصرية وإذا رجعنا إلى هذه البيانات وموقف المحافظات من تربية ديدان الحرير فالجداول التالية بها كل ذلك تفصيليا .

جدول (٦) : إنتاج الحرير الطبيعي على مستوى المحافظات المنتجة وإجمالي الجمهورية وقيمته النقدية عام ١٩٩١.

المحافظـة	عدد علب البذور	إجمالي قيم العلب بالجنيه	كمية الإنتاج من الشرانق الخام/كجم	كمية الحرير الخام/كجم	إجمالي قيمة المنتج من الحرير الخام بالجنيه
البحيرة	١٥	٢٨٥	١٣٥	٤٥	٤٥٠٠
الغربيـة	١٨٥	٣٥١٥	١٦٦٥	٥٥٥	٦٦٦٠٠
الدقهلية	٢٠٠	٣٨٠٠	١٨٠٠	٦٠٠	٧٢٠٠٠
دميـاط	٤٥	٨٥٥	٤٠٥	١٣٥	١٦٢٠٠
الشـرقية	٢٧٠	٥١٣٠	٢٤٣٠	٨١٠	٩٧٢٠٠
الإسماعيلية	٣٥	٦٦٥	٣١٥	١٠٥	١٢٦٠٠
المنوفيـة	٣٥٠	٦٦٥٠	٣١٥٠	١٠٥٠	١٢٦٠٠٠
القليوبية	٢٩٠	٥٥١٠	٢٦١٠	٨٧٠	١٠٤٤٠٠
الوجه البحري	١٣٩٠	٢٦٤١٠	١٢٥١٠	٤١٧٠	٥٠٠٤٠٠
بني سـويف	٢٨	٥٣٢	٢٥٢	٨٤	١٠٠٨٠
الفيـوم	٢٧	٥١٣	٢٤٣	٨١	٩٧٢٠
مصر الوسطى	٥٥	١٠٤٥	٤٩٥	١٦٥	١٩٨٠٠
طلبات فردة للمحافظات	٥٥	١٠٤٥	٤٩٥	١٦٥	١٩٨٠٠
إجـمالي الجمـهورية	١٥٠٠	٢٨٥٠٠	١٣٥٠٠	٤٥٠٠	٥٤٠٠٠٠

* ثمن العلبة الواحده من البذور ١٩ جنيها. ** ثمن الكيلو جرام من الحرير الخام ١٢٠ جنيها.

المصدر السابق، المصدر السابق وزارة الزراعة المصرية . الدقي .

ويلاحظ على هذا الجدول ما يلي : -

(١) أعلى محافظة في إنتاج الحري الخام محافظة الغربية حيث بلغ إجمالي ٦٦٦٠٠ وكانت أقل المحافظات إنتاجا محافظة البحيرة حيث بلغ ٤٥٠٠ فقط بالمقارنة مع سابقتها.

جدول (٧) انتاج الحرير الطبيعي على مستوى المحافظات المنتجة وإجمالي الجمهورية وقيمته النقدية عام ١٩٩٢.

المحـــافظة	عدد علب البذور	اجمالي قيم العلب بالجنيه	كمية الإنتاج من الشرانق الخام /كجم	كمية الحرير الخام /كجم	إجمالي قيمة المنتج من الحرير الخام بالجنيه
البحيرة	١٥	٣١٥	١٣٥	٤٥	٥٩٨٥
الغربية	١٨٥	٣٨٨٥	١٦٦٥	٥٥٥	٧٣٨١٥
الدقهلية	٢٠٠	٤٢٠٠	١٨٠٠	٦٠٠	٧٩٨٠٠
دميـاط	٤٥	٩٤٥	٤٠٥	١٣٥	١٧٩٥٥
الشرقية	٢٧٠	٥٦٧٠	٢٤٣٠	٨١٠	١٠٧٧٣٠
الاسماعيلية	٣٥	٧٣٥	٣١٥	١٠٥	١٣٩٦٥
المنـوفية	٣٥٠	٧٣٥٠	٣١٥٠	١٠٥٠	١٣٩٦٥٠
القليوبية	٣١٠	٦٥١٠	٢٧٩٠	٩٣٠	١٢٣٦٩٠
الوجه البحرى	١٤١٠	٢٩٦١٠	١٢٦٩٠	٤٢٣٠	٥٦٢٥٩٠
بنى سويف	١٦	٣٣٦	١٤٤	٤٨	٦٣٨٤
الفيــــوم	٢٧	٥٦٧	٢٤٣	٨١	١٠٧٧٣
مصر الوسطى	٤٣	٩٠٣	٣٨٧	١٢٩	١٧١٥٧
طلبات فردية للمحافظات	٤٧	٩٨٧	٤٢٣	١٤١	١٨٧٥٣
إجمالي الجمهورية	١٥٠٠	٣١٥٠٠	١٣٥٠٠	٤٥٠٠	٥٩٨٥٠٠

* ثمن العلبة الواحده من البذور ٢١ جنيها.

* ثمن الكيلو جرام من الحرير الخام١٣٣ جنيها.

المصدر السابق.

جدول (٨) انتاج الحرير الطبيعى على مستوى المحافظات المنتجة وإجمالى الجمهورية وقيمته النقدية عام ١٩٩٣.

المحـــافظة	عدد علب البذور	اجمالى قيم العلب بالجنيه	كمية الإنتاج من الشـرانق الخام / كجم	كمية الحرير الخام /كجم	إجمالى قيمة المنتج من الحرير الخام بالجنيه
البحيرة	٢٢	٥٤٠,٩٨	٩٢٤	٥٣,٨	٥٨٠٨
الغربية	١٤٥	٣٥٦٥,٥٥	٦٠٩٠	٣٤٨	٣٨٢٨٠
الدقهلية	٢٥٠	٦١٤٧,٥	١٠٥٠٠	٦٠٠	٦٦٠٠٠
دمياط	٢٥	٦١٤,٧٥	١٠٥٠	٦٠	٦٦٠٠
الشرقية	٢٠٠	٤٩١٨	٨٤٠٠	٤٨٠	٥٢٨٠٠
الاسماعيلية	٣٠	٧٣٧,٧	١٢٦٠	٧٢	٧٩٢٠
المنوفية	٢٥٠	٦١٤٧,٥	١٠٥٠٠	٦٠٠	٦٦٠٠٠
القليوبية	٢٨٠	٦٨٨٥,٢	١١٧٦٠	٦٧٢	٧٣٩٢٠
الوجه البحرى	١٢٠٢	٢٩٥٥٧,١٨	٥٠٤٨٤	٢٨٨٥,٨	٣١٧٣٢٨
الفيـــوم	٣٥	٨٦٠,٦٥	١٤٧٠	٨٤	٩٢٤٠
مصر الوسطة	٣٥	٨٦٠,٦٥	١٤٧٠	٨٤	٩٢٤٠
طلبات فردية للمحافظات	١٢	٢٩٥	٥٠٤	٢٨,٨	٣١٦٨
إجمالى الجمهورية	١٢٤٩	٢٠٧١٢,٨٣	٥٢٤٥٨	٢٩٩٨,٦	٣٢٩٧٣٦

* ثمن العلبة الواحده من البذور ٢٥ جنيها.

* ثمن الكيلو جرام من الحرير الخام ١١٠ جنيها.

المصدر السابق. وزارة الزراعة ، الدقى .

جدول (٩) انتاج الحرير الطبيعى على مستوى المحافظات المنتجة وإجمالى الجمهورية وقيمته النقدية خلال الفترة من عام ١٩٩١ حتى عام ١٩٩٣ .

المحافظة	السنة	عدد علب البذور	قيمة العلبة الواحده بالجنيه	إجمالى قيمة العلب بالجنيه	كمية الإنتاج من الشرانق الخام / كجم	كمية الحرير الخام /كجم	ثمن الكيلو جرام من الحرير الخام بالجنيه	إجمالى قيمة المنتج من الحرير الخام بالجنيه
البحيرة	١٩٩١	١٥	١٩	٢٨٥	١٣٥	٤٥	١٢٠	٥٤٠٠
	١٩٩٢	١٥	٢١	٣١٥	١٣٥	٤٥	١٣٣	٥٩٨٥
	١٩٩٣	٢٢	٢٤,٥٩	٥٤٠.٩٨	٩٢٤	٥٢.٨	١١٠	٥٨٠٨
الغربية	١٩٩١	١٨٥	١٩	٣٥١٥	١٦٦٦٠	٥٥٥	١٢٠	٦٦٦٠٠
	١٩٩٢	١٨٥	٢١	٣٨٨٥	١٦٦٥	٥٥٥	١٣٣	٧٣٨١٥
	١٩٩٣	١٤٥	٢٤,٥٩	٣٥٦٥.٥٥	٦٠٩٠	٣٤٨	١١٠	٣٨٢٨٠
الدقهلية	١٩٩١	٢٠٠	١٩	٣٨٠٠	١٨٠٠	٦٠٠	١٢٠	٧٢٠٠٠
	١٩٩٢	٢٠٠	٢١	٤٢٠٠	١٨٠٠	٦٠٠	١٣٣	٧٩٨٠٠
	١٩٩٣	٢٥٠	٢٤,٥٩	٦١٤٧.٥	١٠٥٠٠	٦٠٠	١١٠	٦٦٠٠٠
دمياط	١٩٩١	٤٥	١٩	٨٥٥	٤٠٥	١٣٥	١٢٠	١٦٢٠٠
	١٩٩٢	٤٥	٢١	٩٤٥	٤٠٥	١٣٥	١٣٣	١٧٩٥٥
	١٩٩٣	٢٥	٢٤,٥٩	٦١٤,٧٥	١٠٥٠	٦٠	١١٠	٦٦٠٠
الشرقية	١٩٩١	٢٧٠	١٩	٥١٣٠	٢٤٣٠	٨١٠	١٢٠	٩٧٢٠٠
	١٩٩٢	٢٧٠	٢١	٥٦٧٠	٢٤٣٠	٨١٠	١٣٣	١٠٧٧٣٠
	١٩٩٣	٢٠٠	٢٤,٥٩	٤٩١٨	٨٠٥٠	٦٠	١١٠	٦٦٠٠
الإسماعيلية	١٩٩١	٣٥	١٩	٦٦٥	٣١٥	١٠٥	١٢٠	١٢٦٠٠
	١٩٩٢	٣٥	٢١	٧٣٥	٣١٥	١٠٥	١٣٣	١٣٩٦٥
	١٩٩٣	٣٠	٢٤,٥٩	٤٩١٨	٨٤٠٠	٤٨٠	١١٠	٥٢٨٠٠
المنوفية	١٩٩١	٣٥٠	١٩	٦٦٥	٣١٥٠	١٠٥٠	١٢٠	١٢٦٠٠
	١٩٩٢	٣٥٠	٢١	٧٣٥٠	٣١٥٠	١٠٥٠	١٣٣	١٣٩٦٥٠
	١٩٩٣	٢٥٠	٢٤,٥٩	٦١٤٧,٥	١٠٥٠٠	٦٠٠	١١٠	٦٦٠٠
القليوبية	١٩٩١	٢٩٠	١٩	٥٥١٠	٢٦١٠	٨٧٠	١٢٠	١٠٤٤٠٠
	١٩٩٢	٣١٠	٢١	٦٥١٠	٢٧٩٠	٩٣٠	١٣٣	١٢٣٦٩٠
	١٩٩٣	٢٨٠	٢٤,٥٩	٦٨٨٥,٢	١١٧٦٠	٦٧٢	١١٠	٧٣٩٢٠
بنى سويف	١٩٩١	٢٨	١٩	٥٣٢	٢٥٢	٨٤	١٢٠	١٠٠٨٠
	١٩٩٢	١٦	٢١	٣٣٦	١٤٤	٤٨	١٣٣	٦٣٨٤
	١٩٩٣	—	٢٤,٥٩	—	—	—	—	—
الفيوم	١٩٩١	٢٧	١٩	٥١٣	٢٤٣	٨١	١٢٠	٩٧٢٠
	١٩٩٢	٢٧	٢١	٥٦٧	٢٤٣	٨١	١٣٣	١٠٧٧٣
	١٩٩٣	٣٥	٢٤,٥٩	٨٦٠,٦٥	١٤٧٠	٨٤	١١٠	٩٢٤٠
طلبات فردية للمحافظات	١٩٩١	٥٥	١٩	١٠٤٥	٤٩٥	١٦٥	١٢٠	١٩٨٠٠
	١٩٩٢	٤٧	٢١	٩٨٧	٤٢٣	١٤١	١٣٣	١٨٧٥٣
	١٩٩٣	١٢	٢٤,٥٩	٢٩٥	٥٠٤	٢٨,٨	١١٠	٣١٦٨

المصدر السابق، وزارة الزراعة ، الدقى .

الخاتمة والإحصائيات

وبعد هذه الجولة فى مجال تربية ديدان الحرير وإنتاجه ونظر لإتجاه العالم العربى عامه نحو الصناعة والتصنيع فإن صناعة الحرير الطبيعى تعتبر من أهم الصناعات المربحة ، كما أن تربية ديدان الحرير لسلالتها المتعددة والمتنوعة لإنتاج الشرانق والحرير الطبيعى من المشاريع الإقتصادية المثمره التى تزيد من دخل المزارع وبالتالى تزيد من الدخل القومى للبلاد.

وفى الخاتمه يهمنا القاء مزيدا من الضوء على الأهمية الإقتصادية لديدان الحرير وتكاليف الإيرادات والتربية لهذه الديدان والتى يمكن تلخيصها فيما يلى :

أ - علبة بذور الديدان التى تزن ١٢ جم تنتج شرانق يتراوح وزنها ما بين ٢٥ إلى ٣٥ كجم وإذا جففت اعطت وزنا يتراوح ما بين ٩ - ١٢ كجم شرانق جافة يمكن الحصول عليها على ٣.٥ إلى ٥ كجم حرير طبيعى منها .

ب - يلزم استخدام ٢.٢ إلى ٣.٥ كجم شرانق جافة لإنتاج كيلو جرام واحد من الحرير الخام وذلك تبعا لنوع الشرانق ودرجة جودتها.

جـ - كيلو الحرير الخام يعطى نسيجا يتراوح ما بين ١٢ - ١٤ مترا من أفخر الأنسجة الحريرية .

د - كما أن علبة البذور المحتوية على ٢٥ كجم تنتج يرقات عددها حوالى ٣٦ الف يرقة يصل منها للعمر الخامس حوالى ٣٠ الف يرقة كما يمكن الحصول على ٥ إلى ٧ كجم من خيوط الجراحة .

وهذا كله بالإضافة إلى إمكانية الإستفادة من العذارى الناتجة بعد عمليات حل الحرير ومخلفات التربية فى عمليات التسميد العضوى نظرا لإرتفاع نسبة النيتروجين فيها .

وهذا كما سبق كان سببا فيما نراه من نهضة شاملة وتنمية لهذا المجال من مجالات الإستغلال الزراعى ، وأنشأت الكثير من الجامعات الدرجات المتخصصة وقامت وتقوم بإجراء البحوث وكمية عالية . وما زال الأمر يحتاج إلى مزيد من الجهود المكثفة لزيادة دخل المزارع وبالتالى زيادة الدخل القومى .

على أن الأمر لا يقتصر على تحسين أسلوب وأدوات تربية الديدان فقط بل لابد من الجهود العلمية عن طريق استخدام الطفرات الصناعية بهدف الحصول على سلالات وشرانق جيدة من حيث كمية الإنتاج ونوعية وجودة الحرير المنتج خصوصاً وأن الصفات الوراثية معظمها صفات مندلية الوراثة ومجال التحسين الوراثى سهل فى تقنياته وإجراءاته .

وفى النهاية نسأل الله أن يوفقنا إلى كل ما فيه الخير لبلدنا العزيزة خاصة وبلاد العالم العربى والإسلامى عامة .

الأشكـال والجـداول

أولاً : الأشكــال :

ثانياً : الجداول :

المراجـــع

أولاً : المراجع العربية :

١- ابراهيم سليمان عيسى : (المدخل لدراسة علم الحشرات) . عالم الكتب . القاهرة ،١٩٨٢م .

٢- ابراهيم سليمان عيسى ، عبد المنعم سليمان الخولى : (نحل العسل دراسة عن السلوك والانتاج ورعاية المناحل) . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة . ١٩٩٤م.

٣- ابراهيم سليمان عيسى : آفات المخازن الحشرية والحيوانية وطرق مكافحتها : الشركة العربية للنشر والتوزيع . القاهرة . ١٩٩٥ م .

٤- ابراهيم سليمان عيسى : التنمية الزراعية بدولة قطر ودول الخليج مجلة اسواق الخليج : العدد ٨ أغسطس ١٩٨٠ م .

٥ - إبراهيم سليمان عيسى : الحرير الطبيعى وإنتاجه . مجلة التربية القطرية ١٩٩٢ . الدوحة.

٦- عفيفى محمود : الحشرات والإنسان . المكتبة الثقافية . عدد ١٣٩ . القاهرة .

٧ - فوزى الشعراوى / محمد حسانين ثلاث ابحاث هى : -

أ - دراسة بيولوجية عن سلالات دودة القز ١٩٦٠ م .

ب - دراسة تكنولوجية عن شرانق بعض سلالات دودة القز ١٩٦٠ م

جـ - القيمة الغذائية لأوراق التوت عند استخدامها فى تغذية يرقات السلالات المختلفة لدودة القز ١٩٦٣ م .

٨ - مذكرات ومحـاضرات المُؤَلِّفَـيْنِ ونشـرات مختلفـة لوزارة الزارعة عن تربية ديدان الحرير وانتـاجه .

٩ - إنتاج الحرير الطبيعى . وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى . مركز البحوث الزراعية نشره رقم ٢٠٤، ١٩٩٤م.

١٠ - محمد على البنبى : ديدان القز وإنتاج الحرير . ١٩٦٨م .

١١ – وديع شارونيم : (١٩٦٢م) : العجالة رقم ١٩ ، فى تربية دودة القز .

١٢ – أحمد لطفى عبد السلام : (١٩٦٧م) : ديدان أسام . المجلة الزراعية عدد مايو ١٩٦٧م .

١٣ – أحمد لطفى عبد السلام :(١٩٦٩م) : دراسات فسيولوجية على دودة الحرير الخروعية وإمكان تربيتها فى الجمهورية العربية المتحدة .(مجلة الفلاحة عدد مايو/يونيو سنة١٩٦٩م)

١٤ – أحمد لطفى عبد السلام : ١٩٦٩م . تربية ديدان الحرير دار المعارف. القاهرة .

١٥ – فوزى الشعراوى وعبد الوهاب منير وسالم الجراح : (١٩٦٦). تربية دودة الحرير . وزارة الزراعة والإصلاح الزراعى نشرة رقم ١٥١ .

١٦ – محمد حسن حسانين ومحمد فوزى الشعراوى : (١٩٦٤م) . تربية دودة القز وانتاج الحرير . مكتبة الأنجلو المصرية القاهرة .

١٧ – محمد حسن حسانين : ١٩٥٦م الحرير الطبيعى بيولوجى وتكنولوجى مطبعة الشعراوى طنطا – مصر .

١٨ – عبد المنعم محمد الحفنى : مذكرات فى إنتاج العسل والحرير . زراعة الأزهر – ١٩٧٦م.

١٩ – عبد المنعم محمد الحفنى : أساسيات الوراثة فى نحل العسل وديدان الحرير . زراعة الأزهر ١٩٧٥.

٢٠ – عز الدين فراج ومحمود مزيد : (١٩٦٤م). تربية دودة الحرير . دار المعارف القاهرة .

٢١ – عبد الخالق وفا : تربية دودة القز . ١٩٦٧م مكتبة الانجلو المصرية .

٢٢ – روبير كرم : ١٩٦٨م تربية دودة الحرير . وزارة الزراعة اللبنانية دائرة الارشاد الزراعى نشرة رقم ٥٠ .

٢٣ – لؤى كريم الناجى : تربية النحل ودودة القز . وزارة التعليم العالى والبحث العلمى . جامعة الموصل . العراق .

٢٤ – شاكر حماد وآخرون : الحشرات الإقتصادية . دار المعارف سنة ١٩٦٧ ، الإسكندرية .

٢٥ – نشرة أخبار اليابان (١٩٦٩م) المجلد السادس عشر . العدد ١٢ .

ثانيا : المراجع الاجنبية :-

1 - Fundamentals of Appled Entomology .

By : Roeeert E. Pfadt , Macmllan co. London , 1981 .

2 - Anlmal Behavror

By : John Paul Scott , Univ . Chtccago Press , 1978.

3 - General and Applted Entomology

By: B. V. David , K. K. Navar, Mcgraw - HTLL, London 1981.

4 - General Zoology.

By : Storer / Ustnger / Stebblns / Nybakken, Mcgraw-HTLL Book Company, London and new York,1975 .

5- The Lnsects Structure and Function .

BY : R. F. Chapman, Hadder and Stoughton, London, Sydney, 1979.

6- Dyeing silk, mixed silk fabrics and Artificial by silk Ganswindt A., scott, Green Wood and son London, 1921 .

7- Silk, lts production and manufacture Hooper, L., Sir lsaac Pitman and sons , Ltd. London, 1969 .

8 - The silk lndustry and trade by Rawley, R. C., . P .S king and sons, Ltd., London, 1919 .

9 - Silk throwing and waste silk spinning Rayner, H., Scott, Greenwood and son, London, 1921 .

10 - Principles of Insect mrphology Snodgrass, R. E. McGraw-Hill book co., New york and London, 1935.

11 - The principles of Insect physioigy Wigglesworth, V.B. Methuen and Co., Ltd., London, 1961 .

12 - Genetics and the origin of species by theodosius, Do bzhansky. 1969.

13 - Cytology and cell physiology by G. H. Bourne. 1964.

14 - Patterns ad Eexperiments in Developmental Biology by E. P. Volpe and et al 1978.

15 - Elements of Biology by . B. Weisz and et al 1977.

16 - Insect Development by P. A. Lawrence 1976.

17 - Biochemical genetics by R. A. Woods. 1975.

18 - Cytology by Donald G. Murphy. 1981.

19 - Cytology by wilson and Morrison. 1966

20 - Animal behavior by, Keller Breland Marian Breland, 1966.

21 - Silk culture in Mexico by Borah, w. 1943..

22 - Sericulture in California by Essig, E. 1945.

23 - Texitile fibers, Yarns & Fabrics by Ernest. R. 1953.

الفهرس (محتويات الكتاب)



الشـركة العـربية للنشـر والتـوزيع

٤٢ أ ش جول جمال - المهندسين

ت : ٣٠٣٦٣٠١